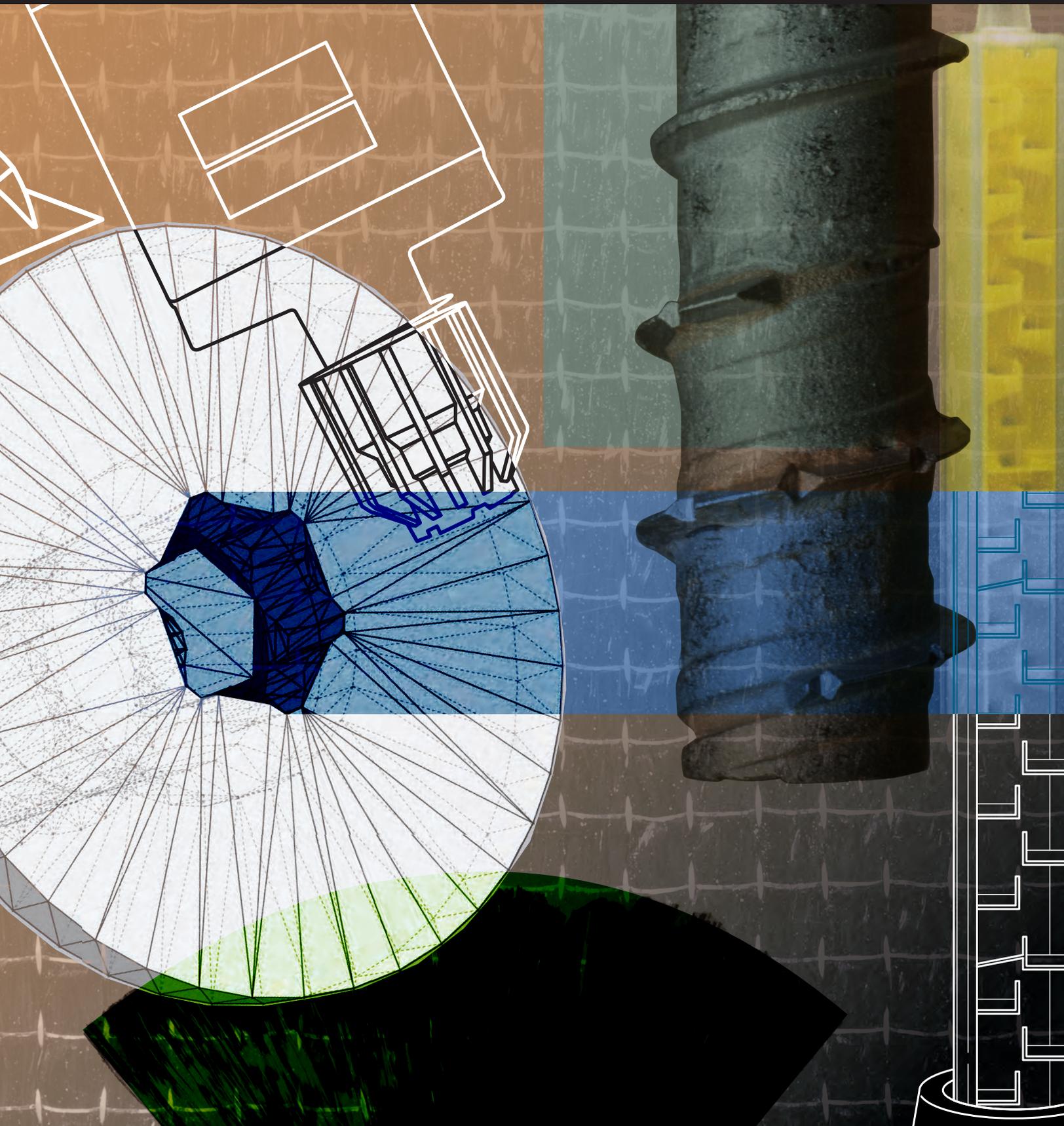


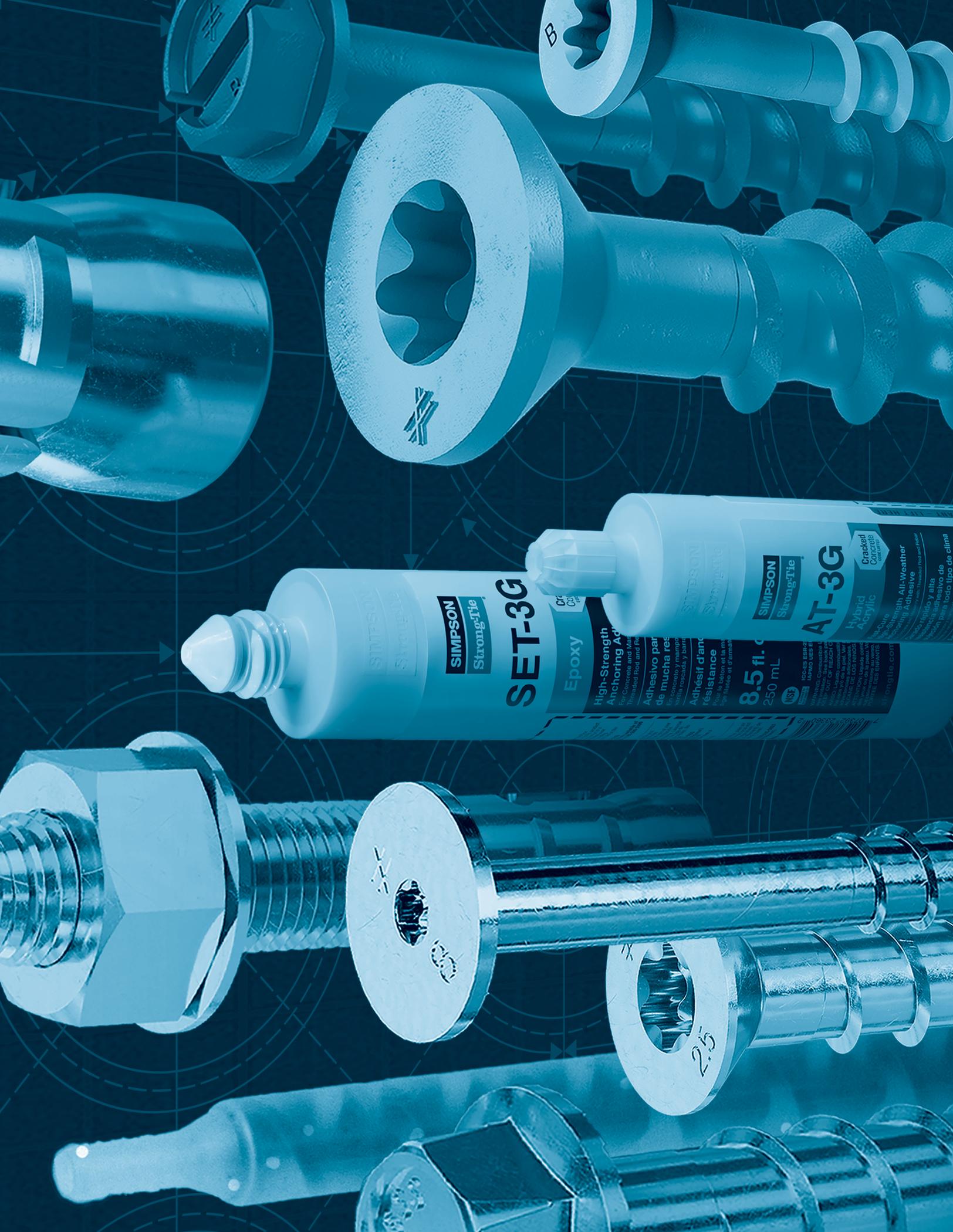
# Sistemas de anclaje, sujeción, restauración y fortalecimiento para concreto y mampostería

C-A-2023SP | (800) 999-5099 | [strongtie.com](http://strongtie.com)

**SIMPSON**

**Strong-Tie**





**SIMPSON Strong-Tie**

**SET-3G**

Epoxy

High-Strength Anchoring Adhesive  
For Cast-in-Place and Mass Concrete, and for  
Through-Hole and End-Anchor Applications

Adhesivo para  
de mucha resistencia  
En concreto y mampuesto  
con perforación y barrido  
de ranura y en punta

Adhésif d'ancrage  
à haute résistance  
Pour application en maçonnerie  
à l'échelle de la construction

**8.5 fl. oz.**  
**250 mL**

**SIMPSON Strong-Tie**

**AT-3G**

Hybrid Acrylic

Cracked Concrete  
and more

Fast Cure  
High-Strength All-Weather  
Structuring Adhesive

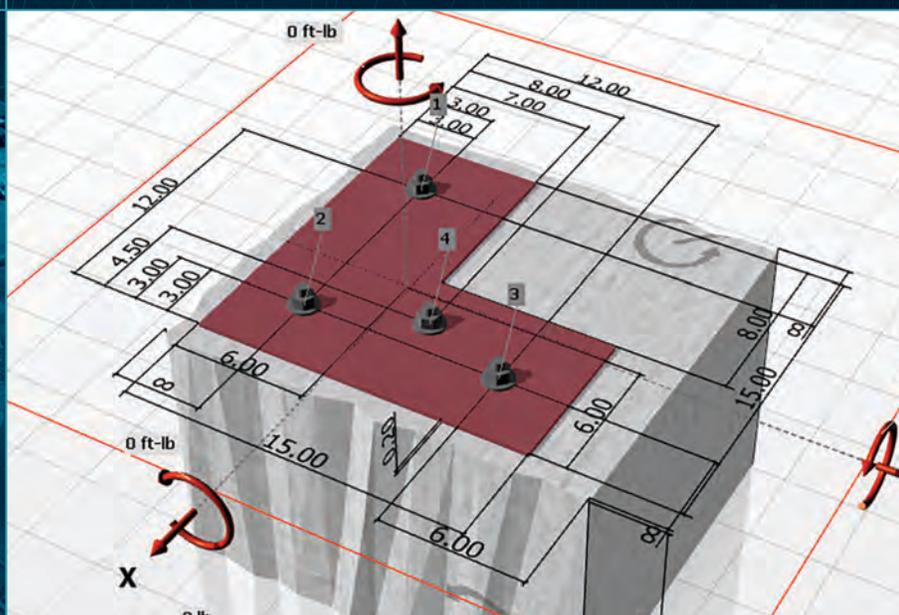
Adhesivo de alta  
resistencia para  
todo tipo de climas

[StrongTie.com](http://StrongTie.com)



# Haga posibles las soluciones de anclaje más rápida y fácilmente con Anchor Designer.™

He aquí una forma más inteligente de planificar la instalación de anclajes mecánicos y adhesivos para el concreto con fisuras y sin fisuras. Desarrollado por los ingenieros de Simpson Strong-Tie, Anchor Designer hace más sencillo construir soluciones personalizadas mientras se cumplen los requisitos del código. Utilice la característica Load Wizard para perfeccionar el ingreso de carga y verificar su diseño. Explore la función Multiple Design para filtrar y seleccionar los anclajes y materiales. Luego, adapte todos los componentes conforme a sus especificaciones. Anchor Designer genera resultados en tiempo real en los gráficos 3D, los informes de código de productos y más. Es una gran manera de ahorrar tiempo y esfuerzo en su próximo proyecto de anclaje en concreto.



Mire nuestras demostraciones de video y descargue Anchor Designer de forma gratuita en [go.strongtie.com/anchordesigner](http://go.strongtie.com/anchordesigner).

# Guía de selección de productos

Producto		N.º de página	Materiales base probados y listados de códigos						Otros listados y especificaciones estándar
			Concreto		Concreto sobre cubierta de metal	CMU		Mampostería de ladrillos de arcilla no reforzada	
			Con fisuras	Sin fisuras		Rellenas con mortero	Huecas		
Anclajes adhesivos	SET-3G™ 	24	ESR-4057 (COLA y FBC), FL15730		—	ICC-ES ESR pendiente		—	ASTM C881/ AASHTO M235, DOT, CDPH estándar Método v1.2, NSF/ANSI/CAN estándar 61
	 ET-3G™ 	34	ICC-ES ESR pendiente		—	ICC-ES ESR pendiente		—	ASTM C881/ AASHTO M235, DOT, CDPH estándar Método v1.2, NSF/ANSI/CAN estándar 61
	 AT-3G™ 	42	ESR-5026 (COLA y FBC), FL15730		—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235, CDPH estándar Método v1.2, NSF/ANSI/CAN estándar 61
Soluciones para restauración	CI-SLV 	192	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235
	CI-LV 	194	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235 NSF/ANSI/CAN estándar 61
	CI-LV FS 	196	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235
	CI-LPL 	198	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235
	CI-GV 	200	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235
	 CI-PO 	206	—	—	—	—	—	—	ASTM C881/ AASHTO M235
	Amarre para pared Heli-Tie™ 	216	—	No IBC	—	No IBC	No IBC	No IBC	Montante para madera y metal
	Amarre de puntadas Heli-Tie 	219	—	—	—	—	—	No IBC	—

Consulte las notas al pie de la pág. 6.

# Guía de selección de productos

Producto		N.º de página	Materiales base probados y listados de códigos						Otros listados y especificaciones estándar	
			Concreto		Concreto sobre cubierta de metal	CMU		Mampostería de ladrillos de arcilla no reforzada		Otros
			Con fisuras	Sin fisuras		Rellenas con mortero	Huecas			
Titen HD® (THD)		62	ESR-2713 (COLA), FL15730			ESR-1056 (COLA), FL15730		—	—	FM, DOT
Titen HD galvanizado mecánicamente (THD-MG)		66	ESR-2713 (COLA), FL15730			ESR-1056 (COLA), FL15730		—	—	FM, DOT
Titen HD de acero inoxidable (THD-SS)		80	ER-493 (COLA), FL16230			ESR-1056 (COLA), FL15730		—	—	DOT
Titen HD avellanado (THD-CS)		63	ESR-2713 (COLA), FL15730			ESR-1056 (COLA), FL15730		—	—	DOT
Titen HD de acero inoxidable avellanado (THD-CS-SS)		81	ER-493 (COLA), FL16230			ESR-1056 (COLA), FL15730		—	—	DOT
Titen HD con cabeza tipo arandela (THD-WH)		63	ESR-2713 (COLA) FL 15730			IBC		—	—	DOT
Titen HD tipo acople de varilla (THD-RC)		92	ESR-2713 (COLA), FL15730			IBC	—	—	—	—
Titen HD tipo soporte de varilla (THD-RH)		136	ESR-2713 (COLA), FL15730			IBC	—	—	—	FM
Strong-Bolt® 2 (STB2)		96	ESR-3037 (COLA), FL15730			ER-240 (COLA), FL16230	—	—	—	UL, FM, DOT
 Strong-Bolt 2 galvanizado mecánicamente (STB2-MG)		107	—	No IBC	—	No IBC	—	—	—	—
Strong-Bolt® 2 de acero inoxidable (STB2-SS)		110	ESR-3037 (COLA), FL15730			—	—	—	—	UL, FM, DOT
Sleeve-All® (SL)		118	—	No IBC	—	No IBC	—	—	—	UL, FM, DOT
Easy-Set (EZAC)		123	—	No IBC	—	—	—	—	—	—
Tie-Wire (TW)		124	—	No IBC	No IBC	—	—	—	—	—

Consulte las notas al pie de la pág. 6.

## Guía de selección de productos

Producto		N.º de página	Materiales base probados y listados de códigos						Otros listados y especificaciones estándar		
			Concreto		Concreto sobre cubierta de metal	CMU		Mampostería de ladrillos de arcilla no reforzada		Otros	
			Con fisuras	Sin fisuras		Rellenas con mortero	Huecas				
Anclajes mecánicos	Titen Turbo™ (TNT)		126	—	ER-712 (COLA), FL16230	—	ER-716 (COLA), FL16230		—	—	
	 Titen Turbo con cabeza recortada (TNT-TTR)		126	—	ER-712 (COLA), FL16230	—	ER-716 (COLA), FL16230		—	—	
	Soporte de varilla para acero (RSH, RSV)		140	—	—	—	—	—	—	IBC (acero)	UL, FM
	Soporte de varilla para madera (RWH, RWV)		142	—	—	—	—	—	—	IBC (madera)	UL, FM
	Drop-In (DIAB)		144	—	No IBC	No IBC	—	—	—	—	UL, FM
	Anclaje Drop-In (acero inoxidable: DIA-SS) (corto: DIA-S)		153 149	—	No IBC	No IBC	—	—	—	No IBC (panel de concreto con núcleo hueco)	UL, FM, DOT
	Drop-In hueco (HDIA)		156	—	No IBC	—	—	IBC	—	No IBC (panel de concreto con núcleo hueco)	UL, FM
	Zinc Nailon™ (ZN)		160	—	No IBC	—	—	—	—	—	—
	Crimp Drive® (CD)		161	—	No IBC	No IBC	—	—	—	—	FM
	Puntas partidas (CSD, DSD)		165	—	No IBC	—	—	—	—	—	—
Sure Wall™ (SWN, SWZ)		167	—	—	—	—	—	—	Panel de yeso	—	
Sujeción directa	Sujetadores accionados por pólvora		171	—	ESR-2138 (COLA), FL15730		—	—	Acero, ESR-2138 (COLA), FL15730	—	
	Sujetadores accionados por gas		174	—	ESR-2811 (COLA), FL15730		—	—	Acero, ESR-2811 (COLA), FL15730	—	

ESR: Informe de códigos ICC-ES disponible en [icc-es.org](http://icc-es.org).

ER: Listado de códigos IAPMO UES disponible en [iapmoes.org](http://iapmoes.org).

COLA: Suplemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro del Listado de códigos ICC-ES o IAPMO UES. Consulte el suplemento para verificar el cumplimiento del Código de Construcción de Los Ángeles.

FL: Aprobación del código de construcción de Florida disponible.

IBC: Los datos de carga están disponibles en este catálogo y están destinados para su uso bajo IBC, pero las listas de códigos no están disponibles.

No IBC: Los datos de carga están disponibles en este catálogo; sin embargo, están por fuera del alcance del IBC actual. Pueden permitirse para aplicaciones no IBC.

UL: Lista de Underwriters Laboratories disponible.

FM: Lista de Factory Mutual disponible.

DOT: Listas de varios departamentos de transporte disponibles. Para obtener más información, visite [strongtie.com/DOT](http://strongtie.com/DOT).

Consulte el listado de códigos para obtener información más detallada sobre los modelos de cada producto que están incluidos en el listado.

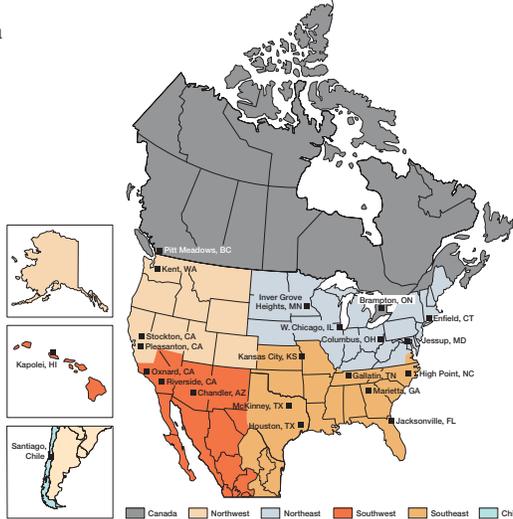
# Simpson Strong-Tie Company Inc.

Durante más de 65 años, Simpson Strong-Tie se ha enfocado en la creación de productos estructurales que ayudan a la gente a construir casas y edificios más seguros y fuertes. Líder en la investigación y tecnología de sistemas estructurales, Simpson Strong-Tie es uno de los mayores proveedores de productos de construcción estructural en el mundo. El compromiso de Simpson Strong-Tie con el desarrollo, la ingeniería, los ensayos y la capacitación es evidente en la uniformidad que caracteriza la calidad y el suministro de sus productos y servicios.

Para obtener más información, visite el sitio web de la empresa en [strongtie.com](http://strongtie.com).

El compromiso "sin igual" (No Equal Pledge®) de Simpson Strong-Tie Company Inc. incluye:

- Productos de calidad optimizados para una instalación más económica y un nivel de desempeño superior.
- Productos probados y evaluados con los procedimientos más rigurosos de la industria.
- Fábricas y bodegas estratégicamente ubicadas.
- Listados en las agencias de códigos nacionales.
- La mayor cantidad de conectores patentados en la industria.
- Oficinas en todo el mundo, con un equipo de ventas internacional.
- Profesionales de planta para investigación y desarrollo y especialistas en herramientas y troqueles.
- Ingenieros de planta para ensayos de productos y control de calidad.
- Soporte a asociaciones de la industria, entre las que se incluyen AISI, AITC, ASTM, ASCE, AWC, AWPA, ACI, AISC, CSI, CFSEI, ICFA, NBMDA, NLBMDA, SDI, SETMA, SFA, SFIA, STAFDA, SREA, NFBA, TPI, WDSC, WIJMA, WTCA y asociaciones de ingeniería locales.



## Clave para la identificación de productos

La información de los productos y la información adicional se dividen en ocho categorías generales, identificadas con pestañas en el borde de la página.

Anclajes adhesivos

22-59 ▶

Anclajes mecánicos

60-167 ▶

Soluciones de sujeción directa

168-183 ▶

Soluciones para restauración

184-219 ▶

Brocas de carburo

220-225 ▶

Apéndice

226-243 ▶

Glosario de términos

244-246 ▶

Índice alfabético de productos

247-249 ▶

## Política de calidad de Simpson Strong-Tie

Ayudamos a las personas a construir estructuras más seguras de manera económica. Hacemos esto mediante el diseño, la ingeniería y la fabricación "sin igual" (No-Equal®) de conectores estructurales y otros productos relacionados que cumplen o superan las necesidades y expectativas de nuestros clientes. Todos somos responsables de la calidad de cada producto y estamos comprometidos a garantizar la efectividad del Sistema de Gestión de Calidad.

**Mike Olosky**  
Director ejecutivo

**(800) 999-5099**  
**strongtie.com**

*Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este catálogo sin el consentimiento expreso por escrito de Simpson Strong-Tie Company Inc.*

## Asistencia técnica rápida

Cuando llame al soporte técnico de ingeniería, podremos ayudarlo rápidamente si tiene la siguiente información a mano: Esto nos permitirá atenderlo con mayor rapidez y eficiencia.

- ¿Qué catálogo de Simpson Strong-Tie está usando? (El número del formulario lo encontrará en la portada).
- ¿Qué producto de Simpson Strong-Tie está usando?
- ¿Cuáles son los requisitos de diseño (es decir, cargas, diámetro del anclaje, material base, distancia al borde/espacios, etc.)?



FM 767499

## Tabla de contenido

### Anclajes adhesivos

Accesorios para adhesivos.....	52–59
Instrucciones de instalación para anclajes adhesivos.....	48–51
Tapas de retención de adhesivo.....	54
Varillas roscadas.....	59
 Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia AT-3G™.....	42–47
 Adhesivo epóxico ET-3G™.....	34–41
Cepillos para limpieza de agujeros.....	52
Tubos de malla para anclaje adhesivo Opti-Mesh.....	55–56
Sistema de suministro con tapón pistón.....	53–54
Pernos para reparaciones.....	58
Adhesivo epóxico de alta resistencia SET-3G®.....	24–31
Tubos de malla de acero para anclaje adhesivo.....	57
Cepillos de alambre/extensions/agarraderas en T.....	52

### Anclajes mecánicos

Anclajes Crimp Drive®.....	161–164
Anclajes de puntas partidas CSD/DSD.....	165–166
Anclaje roscado internamente Drop-In (DIAB).....	144–148
Anclaje roscado internamente corto Drop-In (DIAS).....	149–152
Anclaje roscado internamente de acero inoxidable (DIASS).....	153–155
Anclaje de expansión accionado con clavo Easy-Set.....	123
Anclaje roscado internamente Drop-In hueco.....	156–159
Anclaje de manga Sleeve-All®.....	118–122
Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para acero.....	140–141
Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, acero al carbono enchapado en zinc.....	96–106
 Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, galvanizado mecánicamente.....	107–109
Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, acero inoxidable.....	110–117
Anclaje para panel de yeso Sure Wall™.....	167
Anclaje de cuña Tie-Wire.....	124–125
Anclaje de tornillo avellanado Titen HD®.....	63
Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD, galvanizado mecánicamente.....	66–67
Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD, enchapado en zinc.....	62–79
Acople de varilla Titen HD.....	92–94
Anclaje de tornillo avellanado de acero inoxidable Titen HD.....	81–82
Anclaje de tornillo de servicio pesado de acero inoxidable Titen HD.....	80–91
Soporte de varilla roscada Titen HD.....	136–139
Anclaje de tornillo con cabeza tipo arandela Titen HD.....	63
Tornillos de acero inoxidable para concreto y mampostería Titen®.....	134–135
 Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™.....	126–133
Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para madera.....	142–143
Anclaje accionado con clavo Zinc Nailon™.....	160

### Soluciones de sujeción directa

Tablas de carga de sujetadores accionados por gas y pólvora.....	175–183
 Idoneidad de sujetadores y herramientas accionadas por gas.....	174
Idoneidad de sujetadores y herramientas accionadas por pólvora.....	170
Sujetadores, cargas y herramientas accionadas por pólvora.....	171–173

### Soluciones para restauración

Adhesivo epóxico de inyección de viscosidad de gel CI-GV.....	200–201
Adhesivo epóxico de inyección de tiempo útil de aplicación prolongado y baja viscosidad CI-LPL.....	198–199
Adhesivo epóxico de inyección de baja viscosidad CI-LV.....	194–195
Adhesivo epóxico de inyección de inserción rápida y baja viscosidad CI-LV FS.....	196–197
 Adhesivo epóxico de empaste y reparación estructural CI-PO.....	206–207
Adhesivo epóxico de inyección de superbaja viscosidad CI-SLV.....	192–193
Adhesivo de empaste flexible y sellador de fisuras CIP-F.....	208
Guía de inyección en fisuras.....	210–215
Sellador de fisuras de poliuretano Crack-Pac® Flex-H2O™.....	204–205
Adhesivo epóxico para inyección Crack-Pac®.....	202–203

### Sistemas de reparación y protección para concreto

Accesorios para reparación de fisuras.....	209
Sistemas de fortalecimiento de compuesto FRP CSS V-Wrap™.....	186–187
Adhesivo epóxico de empaste y reparación de concreto ETR.....	208
Amarre helicoidal de puntadas Heli-Tie™.....	219
Amarre helicoidal para pared Heli-Tie™.....	216–218
 Slurry Seal RPS-207.....	189
 Mortero de reparación vertical/en altura de endurecimiento rápido RPS-263.....	191
 Imprimador rico en zinc RPS-406.....	190
 Revestimiento acrílico a base de agua RPS-505.....	189
 Revestimiento epóxico RSP-70-9.....	188
 Agente de adherencia epóxico RPS 752.....	190
 Agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada RPS-792LPL.....	191

### Brocas de carburo y accesorios

Brocas de núcleo.....	224
Brocas de demolición.....	225
Brocas SDS-max®.....	223
Brocas SDS-plus®.....	222–223
Brocas de vástago recto.....	224

### Información adicional

Índice alfabético de productos.....	247–249
Información acerca de la corrosión.....	235–236
Instrucciones generales para el diseñador.....	18
Instrucciones generales para el instalador.....	16
Glosario de términos comunes.....	244–246
Guía de selección de productos.....	4–6
Garantía limitada de Simpson Strong-Tie.....	250
Temas complementarios para anclajes.....	228–243
Sistema de iconos de tabla.....	14

Los productos nuevos se muestran con el símbolo 

## Productos nuevos



### Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia **AT-3G™**

Curado rápido y rendimiento en clima frío.

AT-3G es un adhesivo acrílico híbrido para el anclaje de varilla roscada y de refuerzo en concreto con y sin fisuras. Es ideal para el clima frío y las aplicaciones en concreto húmedo, se aplica fácilmente y ofrece un tiempo de curado rápido para colocación de pernos en el mismo día. Puede especificarse para una amplia gama de temperaturas en servicio y mantiene su fuerte resistencia de unión en entornos extremos para un diseño excelente y flexibilidad en el área de trabajo. El adhesivo híbrido AT-3G se probó y cumple con los códigos de IBC e IRC y es fácil de instalar con el método de limpieza de agujeros soplar y cepillar convencional.

Consulte las págs. 42 a 47 para obtener más información.



### Adhesivo epóxico **ET-3G™**

Es ideal para el anclaje de varilla de refuerzo general.

ET-3G es un adhesivo de anclaje de base epóxica. Es un adhesivo de anclaje de dos componentes con proporción 1:1, para el anclaje en aplicaciones para concreto (con y sin fisuras) y mampostería (con y sin fisuras). El adhesivo presenta flexibilidad en el área de trabajo, dado que se permite para un rendimiento de carga sostenida en temperaturas elevadas, y puede especificarse para condiciones de clima seco y húmedo cuando las temperaturas en servicio van desde -40 °F (-40 °C) hasta 150 °F (65 °C).

Consulte las págs. 34 a 41 para obtener más información.



### Anclaje de tornillo de servicio pesado galvanizado mecánicamente **Titen HD®**

Ahora es apto para uso en exteriores.

El anclaje de tornillo de acero inoxidable Titen HD es un anclaje de tornillo galvanizado mecánicamente de alta resistencia para usos en concreto con y sin fisuras, como también en mampostería sin fisuras. Su tratamiento térmico patentado y su revestimiento galvanizado mecánicamente ASTM B695 clase 65 hacen que sea ideal para aplicaciones de anclaje en interiores y exteriores. Se diseñó para una amplia variedad de aplicaciones, como soleras, travesaños, bases para postes, asientos y otras aplicaciones de agarre. El anclaje de tornillo es fácil de quitar para uso en aplicaciones temporales, como refuerzo y encofrado, o cuando se debe reubicar un accesorio.

Consulte las págs. 66 a 67 para obtener más información.

## Productos nuevos



Entrada de 6 lóbulos

### Anclaje de tornillo para concreto y mampostería con cabeza recortada **Titen Turbo™**

Inserción suave con menor torsión y con mayor fuerza de fijación.

El anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo brinda lo que desean los profesionales: una instalación sin problemas constante y una resistencia de sujeción en la cual pueden depender. Presenta un canal de reducción de torsión patentado que desplaza el polvo donde no puede obstruir la acción de la rosca, lo que reduce la probabilidad de que se produzcan atascamientos en el agujero. El área de contacto mayor de la entrada de seis lóbulos proporciona un mejor agarre de la punta para una inserción más segura, una menor torsión y una mayor vida de la punta. El nuevo anclaje de tornillo con cabeza recortada Titen Turbo funciona en aplicaciones de ventanas que requieren un anclaje de tornillo de ¼ pulg. y un menor diámetro de cabeza. Está disponible en longitudes selectas, en blanco y bronce.

Consulte las págs. 126 a 128 para obtener más información.



### Anclaje de cuña galvanizado mecánicamente **Strong-Bolt® 2**

Nueva versión galvanizada mecánicamente del anclaje de expansión Strong-Bolt 2 (STB2-MG) para aplicaciones en exteriores.

El anclaje de expansión de cuña Strong-Bolt 2 ahora está disponible con un acabado galvanizado mecánicamente para aplicaciones en exteriores donde se necesite un anclaje resistente a cargas elevadas. Tiene los mismos realces empotrados dobles en cada segmento de la abrazadera que la versión con electrochapado con zinc. Es apto para aplicaciones horizontales, verticales y en altura y se probó en concreto sin fisuras de acuerdo con AC193 y en mampostería sin fisuras de acuerdo con AC01.

Consulte las págs. 107 a 109 para obtener más información.



### Slurry Seal **RPS-207** (Anteriormente FX-207)

Slurry Seal RPS-207 es un revestimiento cementoso, modificado con polímero, de dos componentes diseñado para aislamiento contra incendios con materiales FRP (fiber-reinforced polymer, polímero reforzado con fibra de vidrio), así como para la impermeabilización y protección contra la humedad de sustratos de concreto y mampostería. Este producto forma parte del conjunto probado en el diseño UL N.º N861, que alcanzó una clasificación de resistencia al fuego de cuatro horas cuando se sometió a la prueba de fuego a gran escala ASTM E119/UL 263.

Consulte la pág. 189 para obtener más información.

## Productos nuevos



### Revestimiento epóxico **RPS-70-9**

(Anteriormente FX-70-9)

El revestimiento epóxico RPS-70-9 es un revestimiento protector de alto espesor, dos componentes, tolerante a la humedad y alto contenido de sólidos, diseñado para proteger acero, concreto y madera.

Consulte la pág. 188 para obtener más información.



### Revestimiento acrílico a base de agua **RPS-505**

(Anteriormente FX-505)

El revestimiento acrílico a base de agua RPS-505 es un revestimiento arquitectónico protector, de secado rápido y de un solo componente para hormigón, mampostería y estuco.

Consulte la pág. 189 para obtener más información.



### Imprimador rico en zinc **RPS-406**

(Anteriormente FX-406)

El imprimador rico en zinc RPS-406 es un revestimiento rico en zinc, de secado rápido y de un solo componente diseñado para proteger el acero de la corrosión mediante la combinación de un revestimiento de barrera con la protección galvánica de sacrificio del zinc.

Consulte la pág. 190 para obtener más información.



### Agente de adherencia epóxico **RPS-752**

(Anteriormente FX-752)

El agente de adherencia epóxico RPS-752 es un sistema epóxico tolerante a la humedad, de dos componentes y 100 % sólidos, diseñado para aumentar la adherencia entre morteros de reparación o mezclas de concreto recién colocadas y el concreto existente.

Consulte la pág. 190 para obtener más información.

## Productos nuevos



### Agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada

## RPS-792LPL

(Anteriormente FX-792LPL)

El agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada RPS-792LPL es una resina epoxi tolerante a la humedad, de dos componentes y 100 % sólidos, diseñada para aumentar la adherencia entre morteros de reparación o mezclas de concreto recién colocadas y el concreto existente.

Consulte la pág. 191 para obtener más información.



### Mortero de reparación vertical/en altura de endurecimiento rápido RPS-263

(Anteriormente FX-263)

El mortero de reparación en altura/vertical de endurecimiento rápido RPS-263 es un mortero de reparación estructural cementoso, de un solo componente, reforzado con fibras, modificado con polímeros y mejorado con humo de sílice con inhibidor de corrosión integral diseñado para aplicaciones verticales y en altura.

Consulte la pág. 191 para obtener más información.



### Adhesivo epóxico de empaste y reparación estructural CI-PO

CI-PO es un adhesivo epóxico tixotrópico de curado rápido, de dos componentes, de alto módulo, de alto contenido de sólidos y tolerante a la humedad diseñado para asegurar puertos de inyección en la superficie de concreto antes de la reparación por inyección. CI-PO es adecuado para reparaciones de concreto en general cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 40 °F (4 °C) y los 90 °F (32 °C).

Consulte las págs. 206 a 207 para obtener más información.



### Herramienta de sujeción accionada por gas G3

La nueva herramienta de sujeción accionada por gas G3 se diseñó para sujetar rieles para paredes de yeso, listones de enrasado y madera enchapada a concreto, concreto liviano, CMU (concrete masonry unit, unidad de mampostería de concreto) o acero. G3 es la única herramienta accionada por gas multifunción que ofrece funciones de disparo sencillo y cargador. Su rendimiento de alta potencia es impulsado por 95 julios de salida y hasta 8,000 disparos por carga de batería de ion-litio. La herramienta se diseñó para tener velocidad, confiabilidad y rendimiento constante.

Consulte la pág. 174 para obtener más información.

# Cómo utilizar este catálogo

## Uso de las tablas de datos y las tablas de cargas

En este catálogo se incluyen tanto las tablas de datos de diseño de resistencia como las tablas de cargas permitidas. Algunas tablas de cargas permitidas para concreto se establecieron de acuerdo con normas de calificación antiguas que ya no tienen validez de acuerdo con el International Building Code (IBC, Código Internacional de Construcción). Los siguientes iconos indican si se desea que una tabla determinada se utilice, o no, de acuerdo con el IBC (o de acuerdo con otros códigos de construcción que utilizan el IBC como base):



Las tablas que “no son válidas para el Código Internacional de Construcción” podrán utilizarse cuando el diseñador determine que están permitidas por otros códigos de construcción o reglamentaciones (por ejemplo, de acuerdo con la American Association of State Highway and Transportation Officials [AASHTO, Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes] o una construcción temporaria).

### Tablas de datos de diseño de resistencia

De acuerdo con el IBC, el diseño de resistencia (consulte la pág. 246) debe utilizarse para anclajes adhesivos y mecánicos preinstalados en el lugar o instalados con posterioridad que se colocan en el concreto. Los datos de estas tablas deben utilizarse con las disposiciones de diseño del capítulo 17 del American Concrete Institute (ACI, Instituto Americano del Concreto) 318-19, el capítulo 17 del ACI 318-14, el Apéndice D del ACI 318-11, el capítulo 19 del IBC y los correspondientes criterios de aceptación del International Code Council Evaluation Service (ICC-ES, Servicio de Evaluación del Consejo Internacional de Códigos). Dada la complejidad de los cálculos de diseño de resistencia, los diseñadores pueden descubrir que el software Anchor Designer™ de Simpson Strong-Tie ([strongtie.com/software](http://strongtie.com/software)) puede ahorrar mucho tiempo en el cálculo de las resistencias de diseño del anclaje.

SET-3G Tension Strength Design Data for Threaded Rod<sup>1,7</sup>

Characteristic	Symbol	Units	Nominal Rod Diameter (in.)							
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
<b>Steel Strength in Tension</b>										
Minimum Tensile Stress Area	$A_{St}$	in. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969	
Tension Resistance of Steel — ASTM F1554, Grade 36	$N_{St}$	lb.	4,525	8,235	13,110	19,370	26,795	35,150	56,200	
Tension Resistance of Steel — ASTM F1554, Grade 55			5,850	10,650	16,950	25,050	34,650	45,450	72,675	
Tension Resistance of Steel — ASTM A193, Grade B7			9,750	17,750	28,250	41,750	57,750	75,750	121,125	
Tension Resistance of Steel — Stainless Steel ASTM A193, Grade B8 and B8M (Types 304 and 316)			4,445	8,095	12,880	19,040	26,335	34,540	55,235	
Tension Resistance of Steel — Stainless Steel ASTM F593 CW (Types 304 and 316)			7,800	14,200	22,600	28,390	39,270	51,510	82,365	
Tension Resistance of Steel — Stainless Steel ASTM A193, Grade B6 (Type 410)			8,580	15,620	24,860	36,740	50,820	66,660	106,590	
Strength Reduction Factor for Tension — Steel Failure	$\phi$	—	0.75 <sup>5</sup>							
<b>Concrete Breakout Strength in Tension (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)</b>										
Effectiveness Factor for Cracked Concrete	$k_{c,cr}$	—	17							
Effectiveness Factor for Uncracked Concrete	$k_{c,unzr}$	—	24							
Strength Reduction Factor — Concrete Breakout Failure in Tension	$\phi$	—	0.65 <sup>5</sup>							
<b>Bond Strength in Tension (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>6</sup></b>										
Minimum Embedment	$h_{ef,min}$	in.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5	
Maximum Embedment	$h_{ef,max}$	in.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25	
Characteristic Bond Strength in Cracked Concrete <sup>6</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,448	1,402	1,356	1,310	1,265	1,219	1,128	

Tabla de datos de diseño de resistencia de ejemplo

### Tablas de cargas permitidas

De acuerdo con el IBC, el diseño de esfuerzo permitido (consulte la pág. 244) puede utilizarse para anclajes adhesivos y mecánicos preinstalados en el lugar o instalados con posterioridad colocados en mampostería, o para sujetadores accionados por gas o por pólvora que se instalan en concreto, mampostería o acero.

Powder-Actuated and Gas-Actuated Fasteners — Allowable Tension Loads in Normal-Weight Concrete

Direct Fastening Type	Model No.	Shank Diameter in. (mm)	Minimum Embedment in. (mm)	Minimum Edge Distance in. (mm)	Minimum Spacing in. (mm)	Allowable Tension Load — lb. (kN)				
						f <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	f <sub>c</sub> = 3,000 psi (20.7 MPa)	f <sub>c</sub> = 4,000 psi (27.6 MPa)	f <sub>c</sub> = 5,000 psi (34.5 MPa)	f <sub>c</sub> = 6,000 psi (41.3 MPa)
Powder Actuated	PDPA PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	3/4 (19)	3 1/2 (89)	5 (127)	110 (0.49)	110 (0.49)	110 (0.49)	—	110 (0.49)
			1 (25)	3 1/2 (89)	5 (127)	210 (0.93)	240 (1.07)	310 (1.38)	—	160 (0.71)
			1 1/4 (32)	3 1/2 (89)	5 (127)	320 (1.42)	340 (1.51)	380 (1.69)	—	365 (1.62)
			1 1/2 (38)	3 1/2 (89)	5 (127)	375 (1.67)	400 (1.78)	450 (2.00)	—	465 (2.07)
			1 (25)	3 (76)	4 (102)	70 (0.31)	100 (0.44)	150 (0.67)	—	150 (0.67)
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	1 1/4 (32)	3 (76)	4 (102)	195 (0.87)	255 (1.13)	370 (1.65)	—	370 (1.65)
			PSLV3	0.205 (5.2)	1 1/4 (32)	4 (102)	6 (152)	260 (1.16)	—	—
	GDP	0.106 (2.7)			5/8 (16)	3 (76)	4 (102)	25 (0.11)	30 (0.13)	45 (0.20)
			3/4 (19)	3 (76)	4 (102)	30 (0.13)	30 (0.13)	30 (0.13)	30 (0.13)	—

Tabla de cargas permitidas de ejemplo

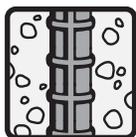
## Cómo utilizar este catálogo

### Sistema de iconos de tabla

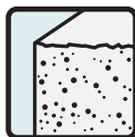
A los fines de facilitar una identificación más sencilla de los datos de desempeño, se ha incorporado el siguiente sistema de iconos en las secciones del catálogo con varias tablas de carga. Estos iconos aparecerán en el encabezado de la tabla para facilitar la identificación visual del tipo de carga, el tipo de inserto y el sustrato abordados por la tabla. El objetivo de los iconos es la identificación rápida. Toda la información específica con relación a la idoneidad debe leerse de la tabla misma.



Varilla roscada



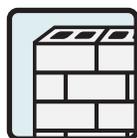
Varilla de refuerzo



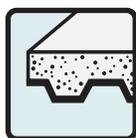
Concreto de densidad normal



Concreto de densidad liviana



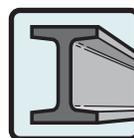
Unidad de mampostería de concreto (CMU)



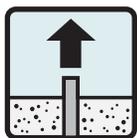
Concreto de densidad liviana sobre cubierta de metal



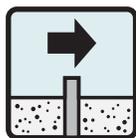
Ladrillo sin refuerzo (URM)



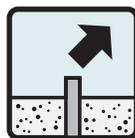
Acero



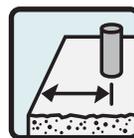
Carga de tensión



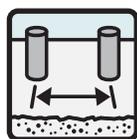
Carga de corte



Carga oblicua



Distancia al borde



Separación



Válida para el Código Internacional de Construcción



No válida para el Código Internacional de Construcción

# Información importante y notas generales

## Notas generales

Estas notas generales tienen como objetivo garantizar la instalación adecuada de los productos de Simpson Strong-Tie Company Inc. y deben cumplirse rigurosamente.

- Simpson Strong-Tie Company Inc. se reserva el derecho de modificar las especificaciones, los diseños y los modelos sin previa notificación y sin responsabilidad por las consecuencias generadas por dichas modificaciones. Consulte [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información sobre las últimas actualizaciones de los productos, su disponibilidad y las tablas de carga.
  - A menos que se indique algo diferente, las dimensiones se expresan en pulgadas y las cargas en libras.
  - No sobrecargue; puede ponerse en riesgo el anclaje. Las cargas del servicio no deberán exceder las cargas permitidas publicadas.
- Las cargas factorizadas no deberán exceder las resistencias de diseño calculadas de acuerdo con los datos de diseño publicados.
- Algunos sujetadores endurecidos pueden experimentar fallas prematuras si se exponen a la humedad. Estos sujetadores se recomiendan para aplicaciones en interiores secos.
  - No suelde los productos indicados en este catálogo. Algunos tipos de acero tienen una capacidad de soldabilidad muy baja y tienden a fisurarse cuando se sueldan.

## Advertencias

Los anclajes, sujetadores y conectores estructurales de Simpson Strong-Tie Company Inc., están diseñados y probados para proveer cargas de diseño específicas. Para obtener el desempeño óptimo de los productos Simpson Strong-Tie, y alcanzar una carga máxima de diseño, los productos deben instalarse de forma adecuada y usarse conforme a las instrucciones de instalación y los límites de diseño provistos por Simpson Strong-Tie. Para garantizar una instalación y un uso adecuados, los diseñadores e instaladores deben leer detenidamente las notas generales, las instrucciones generales para el instalador y las instrucciones generales para el diseñador que se incluyen en este catálogo. Asimismo, se deben consultar las páginas correspondientes del catálogo con instrucciones y notas sobre la instalación de productos específicos. Siempre consulte la página web de Simpson Strong-Tie en [strongtie.com](http://strongtie.com) para conocer las actualizaciones de todos los productos de Simpson Strong-Tie.

La instalación adecuada del producto requiere especial atención a todas las notas e instrucciones, incluidas las siguientes reglas básicas:

- Familiarícese con la aplicación y con la utilización correcta del anclaje, conector o sujetador.
- Siga todas las instrucciones de instalación que se suministran en el catálogo, el sitio web, la *Guía de productos* (S-A-PG) o en cualquier otra publicación de Simpson Strong-Tie.
- Siga todas las advertencias relacionadas con los productos que se suministran en el catálogo, el sitio web o cualquier otra publicación de Simpson Strong-Tie.
- Instale los anclajes, conectores estructurales y sujetadores de acuerdo con el uso deseado.
- Instale todos los anclajes, conectores estructurales y sujetadores de acuerdo con las instrucciones de instalación proporcionadas por Simpson Strong-Tie.
- Cuando utilice herramientas de potencia para instalar sujetadores: (a) use el tipo de sujetador adecuado para la herramienta de sujeción directa; (b) use cargas de pólvora o de gas adecuadas; y (c) siga las precauciones de seguridad adecuadas como se describe en este catálogo, el sitio web o el Manual del operador de la herramienta.

Adicionalmente a las reglas básicas anteriores y a todas las notas, advertencias e instrucciones provistas en el catálogo, los instaladores,

diseñadores, ingenieros y clientes deben consultar el sitio web de Simpson Strong-Tie [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información adicional de diseño e instalación, incluidos:

- Los juegos de capacitación para constructores y contratistas que contienen un video instructivo, una guía para el instructor y una guía para el estudiante en inglés y en español;
- Información sobre eventos de capacitación que Simpson Strong-Tie lleva a cabo en varios centros de los Estados Unidos;
- Vídeos de instalación de productos específicos;
- Catálogos especializados;
- Reportes de código: Code Report Finder de Simpson Strong-Tie;
- Cartas de ingenieros, boletines y folletos técnicos;
- Especificaciones MasterFormat;
- Ficha de datos de seguridad;
- Información sobre corrosión;
- Adhesive Cartridge Estimator;
- Software y aplicaciones web de Simpson Strong-Tie disponibles en [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](http://strongtie.com/softwareandwebapplications/category); y
- Respuestas a preguntas frecuentes y temas técnicos.

Si no se observan completamente todas las notas e instrucciones provistas por Simpson Strong-Tie, se corre el riesgo de que los productos no queden instalados correctamente. Es posible que los productos que no queden instalados correctamente no proporcionen el desempeño establecido en las especificaciones de este catálogo y pueden reducir la capacidad de la estructura para resistir el movimiento, el esfuerzo y la carga ocasionados por cargas gravitacionales y eventos de impacto, como terremotos y vientos de alta velocidad.

Simpson Strong-Tie Company Inc. no garantiza el desempeño ni la seguridad de los productos que se modifiquen, se instalen incorrectamente o no se utilicen de acuerdo con los límites de carga y de diseño establecidos en este catálogo.

## Información importante y notas generales

### Instrucciones generales para el instalador

Estas instrucciones generales para el instalador tienen como objetivo garantizar la selección correcta y la instalación adecuada de los productos Simpson Strong-Tie y deben seguirse cuidadosamente. Estas se suman a las instrucciones y notas de diseño e instalación específicas provistas para cada producto en particular, que deben consultarse antes de la instalación de los productos Simpson Strong-Tie, y durante esta.

- No modifique los productos Simpson Strong-Tie ya que el desempeño de los productos modificados podría ser considerablemente inferior. Simpson Strong-Tie no certificará ni garantizará el desempeño de los productos modificados.
- No altere los procedimientos de instalación que se indican en este catálogo.
- Perfore los agujeros para los anclajes instalados con posterioridad con brocas con punta de carburo que cumplan con los requisitos de diámetro de ANSI B212.15 (que se muestran en la tabla de la derecha). Un agujero del tamaño adecuado es crítico para el desempeño de los anclajes instalados con posterioridad. Para la perforación de los agujeros, se recomienda el uso de brocas de martillo o martillos giratorios. Cuando los agujeros deban perforarse en materiales base huecos o antiguos, el taladro deberá establecerse en el modo de "solo rotación".
- Para los anclajes de expansión, si no se aplica la torsión de instalación recomendada, podrá producirse un desplazamiento excesivo del anclaje bajo la carga o una falla prematura del anclaje.
- Los anclajes de expansión con la torsión de instalación recomendada perderán la tensión previa después de su colocación debido a una relajación previa a la carga. Consulte la pág. 237 para obtener más información.
- Deje reposar los anclajes adhesivos y no les coloque accesorios ni les aplique carga antes de que el adhesivo se cure completamente.
- Utilice el equipo de seguridad adecuado.

Diámetros finalizados para brocas para concreto con punta de carburo giratorias o de martillo giratorio de conformidad con ANSI B212.15

Diámetro nominal de broca (pulg.)	Rango de tolerancia mínimo (pulg.)	Rango de tolerancia máximo (pulg.)
1/8	0.134	0.140
5/32	0.165	0.171
3/16	0.198	0.206
7/32	0.229	0.237
1/4	0.260	0.268
5/16	0.327	0.335
3/8	0.390	0.398
7/16	0.458	0.468
1/2	0.520	0.530
9/16	0.582	0.592
5/8	0.650	0.660
11/16	0.713	0.723
3/4	0.775	0.787
13/16	0.837	0.849
27/32	0.869	0.881
7/8	0.905	0.917
15/16	0.968	0.980
1	1.030	1.042
1 1/8	1.160	1.175
1 3/16	1.223	1.238
1 1/4	1.285	1.300
1 5/16	1.352	1.367
1 3/8	1.410	1.425
1 7/16	1.472	1.487
1 1/2	1.535	1.550
1 9/16	1.588	1.608
1 5/8	1.655	1.675
1 3/4	1.772	1.792
2	2.008	2.028

## Información importante y notas generales

# Antes de usar la herramienta: capacitación recomendada y revisión del Manual del operador

Antes de operar cualquier PAT (powder-actuated tool, herramienta accionada por pólvora), el usuario debe leer y comprender el Manual del operador y obtener certificación de un instructor autorizado o aprobar el examen Certificación de operador de herramientas accionadas por pólvora para recibir una tarjeta de operador certificado (para ver el examen en línea de herramientas accionadas por pólvora, visite [strongtie.com/products/anchoring-systems/technical-notes/direct-fastening-systems/powder-actuated-operators-exam](https://strongtie.com/products/anchoring-systems/technical-notes/direct-fastening-systems/powder-actuated-operators-exam)). El examen de PAT y el Manual del operador se incluyen en cada juego de herramientas. Los manuales para las herramientas accionadas por gas se incluyen en cada juego de herramientas. Las herramientas accionadas por gas no requieren una tarjeta de operador certificado. Simpson Strong-Tie ofrece capacitación en línea adicional para las herramientas accionadas por gas en [training.strongtie.com](https://training.strongtie.com).

Para evitar lesiones graves o la muerte:

- a. Asegúrese siempre de que los operadores y las personas en la zona donde se está usando la herramienta usen gafas de seguridad. También se recomienda el uso de protección auditiva y para la cabeza.
- b. Coloque siempre señales de advertencia dentro del área cuando se estén usando herramientas accionadas por gas o por pólvora. Las señales deben indicar "Herramienta en uso".
- c. Las herramientas accionadas por gas y por pólvora deben almacenarse siempre sin carga. Almacene las herramientas y las cargas de pólvora en un contenedor con llave, fuera del alcance de los niños.
- d. Nunca coloque ninguna parte de su cuerpo sobre la boca delantera de la herramienta, incluso si no hay sujetadores. Si se produce una descarga accidental, el sujetador, el clavo o el pistón pueden ocasionar lesiones graves o la muerte.
- e. Nunca intente omitir o eludir ninguna de las medidas de seguridad de una herramienta accionada por gas o pólvora.
- f. Siempre mantenga la herramienta apuntando hacia una dirección segura.
- g. Siempre mantenga su dedo fuera del gatillo.
- h. Siempre mantenga la herramienta descargada, hasta que esté lista para ser utilizada.
- i. Siempre sujete la herramienta perpendicularmente (90°) a la superficie de sujeción, a fin de evitar el rebote de los sujetadores. Utilice un protector contra astillas siempre que sea posible.
- j. Nunca intente instalar sujetadores en materiales delgados, frágiles o muy duros, como vidrio, tejas o hierro fundido, ya que estos materiales no son adecuados. Para determinar si el material base es adecuado, primero realice una prueba de preperforación.
- k. Nunca intente instalar sujetadores en un material blando, como paneles de yeso o madera. La sujeción en un material base adecuado a través de materiales blandos solo puede estar permitida si la aplicación es apropiada.
- l. Nunca intente instalar sujetadores en una superficie irregular, astillada o con fisuras.
- m. No se recomienda la reinstalación de clavos.

## Información importante y notas generales

### Instrucciones generales para el diseñador

Estas instrucciones generales para el diseñador tienen como objetivo garantizar la selección correcta y la instalación adecuada de los productos Simpson Strong-Tie y deben seguirse cuidadosamente. Estas se suman a las instrucciones y notas de diseño e instalación específicas provistas para cada producto en particular, que deben consultarse antes del proceso de diseño, y durante este.

- a. El término “diseñador” usado en este catálogo se entiende como un profesional licenciado o certificado en diseño de edificaciones, un ingeniero profesional licenciado o un arquitecto licenciado.
- b. Todos los elementos conectados y los elementos relacionados deben ser diseñados por el diseñador y deben tener la resistencia suficiente (flexión, corte, etc.) para resistir las cargas de diseño.
- c. Cuando se utilice el método de diseño de esfuerzo permitido, la carga de servicio del diseño no deberá exceder las cargas permitidas publicadas, reducidas por los factores de ajuste de carga por temperatura, separación y distancia al borde.
- d. Cuando se utilice el método de diseño de esfuerzo, las cargas factorizadas no deberán exceder las resistencias de diseño calculadas de acuerdo con los datos de diseño publicados.
- e. Simpson Strong-Tie recomienda firmemente la siguiente adición a los diagramas y especificaciones de construcción: “Es necesario que los productos Simpson Strong-Tie se ajusten a los cálculos estructurales. Antes de sustituir otra marca, confirme la capacidad de carga de acuerdo con datos fiables de ensayos o cálculos publicados. El diseñador debe evaluar y aprobar por escrito la sustitución antes de la instalación”.
- f. En este catálogo, el uso de “IBC” hace referencia al Código Internacional de Construcción de 2021, y “ACI 318” hace referencia a las normas ACI 318-19 de los requerimientos del Código de Construcción para Concreto Estructural. Los códigos de construcción locales o regionales pueden requerir el cumplimiento de condiciones especiales. Los códigos de construcción generalmente requieren inspección especial de los anclajes instalados con posterioridad colocados en concreto y mampostería. Para cumplir con estos requisitos, póngase en contacto con las autoridades de edificación local o regional. Excepto donde sea obligatorio por un código, los productos Simpson Strong-Tie no requieren de ninguna inspección especial.
- g. Las resistencias de diseño y las cargas permitidas se determinan a través de los resultados de los ensayos, los cálculos y la experiencia. Estos son valores guía para materiales base firmes con propiedades conocidas. Debido a la variación de los materiales base y las condiciones del sitio, deben realizarse pruebas específicas del sitio si debe conocerse el desempeño exacto en un material base y en un sitio específicos.
- h. Salvo que se indique lo contrario, los ensayos realizados para derivar la información de desempeño se realizaron en elementos con un grosor que cumple con los criterios de aceptación adecuados durante el ensayo y la evaluación. El anclaje en elementos más finos que lo recomendado en este catálogo requiere la evaluación y el juicio de un diseñador calificado.
- i. Los ensayos se realizan con anclajes instalados perpendicularmente ( $\pm 6^\circ$ ) con respecto a una referencia vertical con respecto a la superficie del material base. Los desvíos pueden dar como resultado esfuerzos de flexión del anclaje que pueden reducir la capacidad de transporte de carga del anclaje.
- j. Las resistencias de diseño y las cargas permitidas no consideran los esfuerzos de flexión como consecuencia de cargas de corte aplicadas con grandes excentricidades.
- k. Los anclajes y los sujetadores de metal se corroerán y podrán perder su capacidad de transporte de carga si se instalan en ambientes corrosivos o si se exponen a materiales corrosivos. Consulte la pág. 235.
- l. Los anclajes mecánicos no deben instalarse en concreto con menos de siete días de antigüedad. Las resistencias de diseño y las cargas permitidas de los anclajes mecánicos que se instalan en concreto con menos de 28 días de antigüedad deben basarse en la resistencia de compresión real del concreto al momento de la instalación.
- m. La profundidad de empotramiento nominal (“profundidad de empotramiento”) es la distancia de la superficie del material base al extremo instalado del anclaje y se mide antes de la aplicación de una torsión de instalación (si corresponde). La profundidad de empotramiento eficaz es la distancia desde la superficie del material base al punto más profundo en el que se transfiere la carga al material base.
- n. Las brocas deben cumplir con los requisitos de diámetro de la norma ANSI B212.15. Para obtener información sobre instalaciones de anclajes adhesivos en agujeros sobredimensionados, consulte la pág. 238. Para obtener información sobre instalaciones de anclajes adhesivos en agujeros perforados con brocas de núcleo, consulte la pág. 239.
- o. Los insertos de varilla roscada para anclajes adhesivos deben ser de acero completamente roscado de UNC sin aceite. El acero desnudo, el enchapado de zinc, el galvanizado mecánico o los revestimientos de galvanizado por inmersión en caliente son aceptables.
- p. Por lo general, las resistencias de diseño y las cargas permitidas se basan en la prueba de anclajes adhesivos instalados en agujeros secos. Para obtener información sobre instalaciones en ambientes húmedos, mojados y sumergidos, consulte la pág. 239.
- q. ACI 318 establece que los anclajes adhesivos no deben instalarse en concreto con menos de 21 días de antigüedad. Para obtener información sobre anclajes adhesivos instalados en concreto con menos de 21 días de antigüedad, consulte la pág. 238.
- r. Los anclajes adhesivos pueden verse afectados por la temperatura elevada del material base.
- s. Se permite que los anclajes soporten construcciones resistentes al fuego si se cumple al menos una de las siguientes condiciones: (a) los anclajes se utilizan para resistir viento o fuerzas sísmicas únicamente; (b) los anclajes que soportan elementos estructurales que resisten cargas gravitacionales están dentro de un envoltorio o una membrana resistentes al fuego, están protegidos por materiales resistentes al fuego aprobados, o se ha evaluado su resistencia a la exposición al fuego de acuerdo con normas reconocidas; o (c) los anclajes se usan para soportar elementos no estructurales.
- t. La exposición a algunos elementos químicos puede degradar la resistencia a la adherencia de los anclajes adhesivos. Consulte la información de resistencia a elementos químicos en la descripción de los productos o consulte la pág. 242.
- u. Está prohibido el uso de herramientas neumáticas sin vástago para suministrar cartuchos de adhesivo coaxiales de un solo tubo.

## Información importante y notas generales

### Garantía limitada

Para obtener información sobre la garantía limitada que se aplica a los productos Simpson Strong-Tie, consulte [strongtie.com/limited-warranties](http://strongtie.com/limited-warranties). Consulte la página 250 para ver la garantía limitada que estaba en efecto cuando este catálogo se publicó por primera vez. Para obtener una copia de la garantía limitada vigente, comuníquese con nosotros a [limited\\_warranty@strongtie.com](mailto:limited_warranty@strongtie.com), (800) 999-5099 o a Simpson Strong-Tie Company Inc., 5956 West Las Positas Boulevard, Pleasanton, CA 94588.

La garantía limitada contiene importantes descargos de responsabilidad, limitaciones y exclusiones, y se aplica solo si los productos se especificaron, instalaron, mantuvieron y usaron correctamente de acuerdo con los límites de diseño y las especificaciones estructurales, técnicas y medioambientales indicados en la documentación de Simpson Strong-Tie. Todas las compras futuras de productos Simpson Strong-Tie están sujetas a las condiciones de la garantía limitada vigente a partir de la fecha de compra.

Aunque los productos están diseñados para una amplia variedad de usos, Simpson Strong-Tie no asume ninguna responsabilidad de confirmar que cualquier producto es adecuado para su uso previsto, y cada uso previsto de los productos debe ser revisado y aprobado por profesionales calificados. Cada producto está diseñado para las capacidades de carga y usos indicados en la documentación de Simpson Strong-Tie, y está sujeto a las limitaciones y a otra información indicada allí. Debido a las características particulares de los eventos de impacto potenciales, como terremotos y vientos de alta velocidad, la ubicación y el diseño específicos de la estructura, los materiales de construcción utilizados, la calidad de la construcción y la condición del suelo o los sustratos en cuestión, pueden ocasionarse daños a la estructura y a su contenido, incluso si las cargas del evento de impacto no exceden las especificaciones del catálogo de Simpson Strong-Tie y los productos están instalados de acuerdo con los códigos, leyes, normas y reglas de edificación pertinentes.

### Términos y condiciones de venta

#### Uso del producto

Los productos de este catálogo están diseñados y fabricados para los fines específicos mostrados y no deben utilizarse con otros conectores sin la aprobación de un profesional de diseño de edificación calificado con licencia o certificación, con un ingeniero profesional con licencia o con un arquitecto ("diseñador") con licencia. Debe visitar nuestro sitio web y consultar con un diseñador calificado que conozca todos los códigos de edificación vigentes cada vez que use un productor Simpson Strong-Tie.

#### Indemnización

Todo diseñador u otra persona que modifique algún producto o algún procedimiento de instalación, o que diseñe algún producto que no está en el catálogo para fabricación por Simpson Strong-Tie Company Inc., independientemente de las instrucciones específicas para el usuario, deberá indemnizar, defender y eximir de responsabilidad a Simpson Strong-Tie Company Inc. por todos y cada uno de los daños o pérdidas ocasionados en su totalidad o en parte por dichos productos.

#### Productos modificados o no catalogados

Las modificaciones de los productos o los cambios en los procedimientos de instalación solo deben ser realizados por un diseñador profesional calificado. El funcionamiento de estos productos modificados o procedimientos de instalación alterados es de exclusiva responsabilidad del diseñador. Toda persona que modifique los productos Simpson Strong-Tie debe brindar al instalador instrucciones específicas sobre las especificaciones, la instalación y el uso de los productos modificados.

Consulte con Simpson Strong-Tie Company Inc. si tiene aplicaciones para las que no existan productos en el catálogo, o si requiere conectores para uso en ambientes hostiles, con contracción excesiva de la madera o con requisitos de carga o montaje especiales.

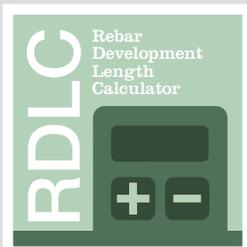
Los productos que no se encuentren en el catálogo deben ser diseñados por un diseñador calificado y serán fabricados por Simpson Strong-Tie según las especificaciones del cliente.

Todo producto modificado, de pedido especial o que no esté en el catálogo, o todo producto que no esté instalado de conformidad con los procedimientos de instalación de Simpson Strong-Tie, se proporciona tal como está y sin representación o garantía de ninguna clase.

# Software y aplicaciones web para anclaje

## Rebar Development Length Calculator

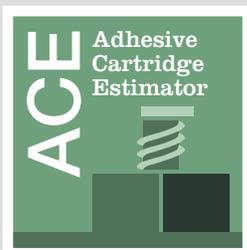
Rebar Development Length Calculator es una aplicación web que permite diseñar varillas de refuerzo postinstaladas en aplicaciones de concreto al calcular la tensión necesaria y las longitudes de desarrollo en compresión requeridas de conformidad con las normas ACI 318-19/ACI 318-14.

The screenshot shows the web application interface for the Rebar Development Length Calculator. It is divided into several sections: 'Splice Information' with dropdowns for 'Lap Splice Application' (set to 'No') and 'Splice Class'; 'Concrete Information' with dropdowns for 'Concrete Type' (set to 'NWC') and 'Concrete Compressive Strength, f'c (psi)' (set to '2,500'); 'Rebar Information' with dropdowns for 'Rebar Coating' (set to 'Uncoated / Zinc coated') and 'Rebar Spacing (Center-to-Center), S' (set to '8' in), and a text input for 'Minimum Clear Cover, C\_min' (set to '3' in); and 'Seismic Design Category' with a dropdown set to 'A-B'. On the right side, there are two diagrams illustrating 'Lap Splice Application' in 'Existing concrete' and 'New concrete', showing 'Existing cast-in-place reinforcing bar' and 'Post-installed reinforcing bar' with 'Development length' indicated. At the bottom right, there are 'RESTART' and 'CALCULATE' buttons.

Visite: [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](https://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).

## Adhesive Cartridge Estimator

Con Adhesive Cartridge Estimator, puede estimar fácilmente la cantidad de adhesivo que necesitará para su proyecto, incluido el anclaje de varillas de refuerzo y varillas roscadas y la inyección en fisuras.

The screenshot shows the web application interface for the Adhesive Cartridge Estimator. It is divided into 'INPUT' and 'OUTPUT' sections. The 'INPUT' section includes 'Condition' with options for 'Threaded Rod and Rebar Drawing' and 'Crack Injection'; 'Insert' with options for 'Threaded Rod', 'Rebar', 'Plastic Screen Tube', and 'Steel Screen Tube'; and 'Adhesive Anchor' with options for 'AT-XP', 'ET-HP', 'SET-3G', and 'SET-XP'. The 'OUTPUT' section includes a 'Job Tally' table and a 'Related Products' section. The 'Job Tally' table has columns for 'Action', 'Job', 'SET3G10 (cc)', 'SET3G22-N (cc)', and 'User Inputs'. The 'Related Products' section shows images of 'SET3G10' and 'SET3G22-N' adhesive cartridges.

Action	Job	SET3G10 (cc)	SET3G22-N (cc)	User Inputs
	Job 1	0.05	0.02	Insert: Threaded Rod, Insert Diameter: 5/8", Adhesive Anchor: SET-3G, Drill Bit Diameter: 1 1/16", Number Installations: 1, Coverage Factor: 0%, Embedment Depth: 6", Water Filled Holes: No
Total		0.05	0.02	

Visite: [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](https://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).

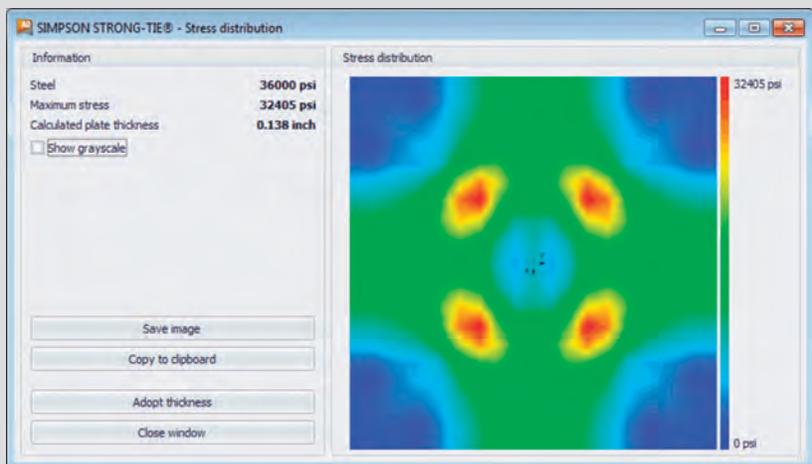
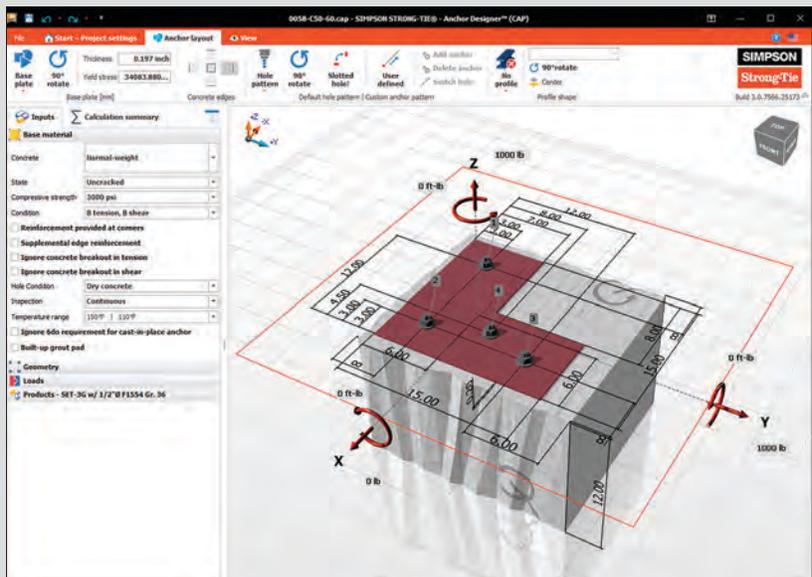
# Software Anchor Designer™ para ACI 318, ETAG y CSA

El software Anchor Designer de Simpson Strong-Tie® es la última herramienta de diseño de anclajes para que los ingenieros estructurales satisfagan los suministros y las metodologías de diseño de resistencia. Anchor Designer efectuará rápidamente análisis precisos de diseños existentes o sugerirá soluciones de anclaje basadas en elementos de diseño definidos por el usuario, tanto en concreto con fisuras como sin fisuras.

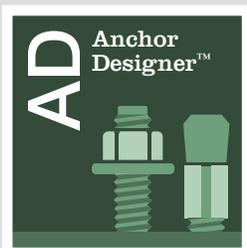
El diseño en tiempo real se representa visualmente en una interfaz gráfica de usuario en 3D completamente interactiva, admite anclajes adhesivos y mecánicos Simpson Strong-Tie con tamaños en sistema imperial y métrico, y ofrece soluciones de anclajes preinstalados en el lugar. Anchor Designer puede calcular soluciones de anclajes individuales o con varios anclajes en una solera sencilla. Las ubicaciones de los anclajes pueden personalizarse completamente para asistir a los ingenieros en condiciones de diseño complejas.

## Las características incluyen las siguientes:

- Normas de diseño: ACI 318-19 y ACI 318-14 capítulo 17/ACI 318-11 apéndice D, CAN/CSA A23.3 anexo D, ETAG 001 anexo C o EOTA TR029.
- Patrón de anclaje personalizable.
- Menús fáciles de usar y flujos de trabajo actualizados.
- Capacidad de calcular un modelo de un solo anclaje o modelos de varios anclajes a la vez.
- Opciones de varios idiomas que incluyen: inglés, alemán, francés, español, polaco y danés.
- Geometrías de placa base de forma rectangular, circular, en L y en T con la opción de incluir orificios ranurados.
- ¡Y mucho más!

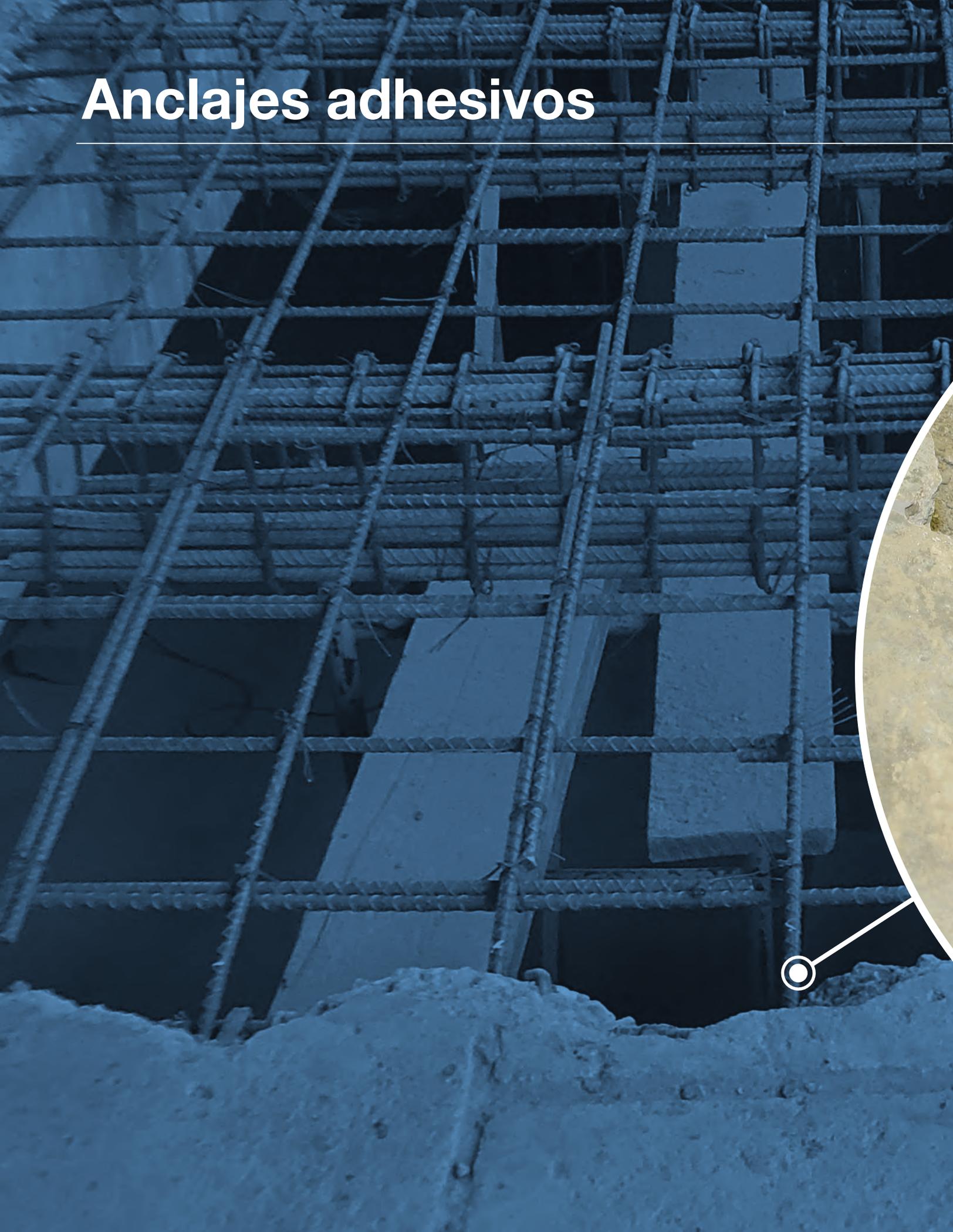


Visite: [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](http://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).



# Anclajes adhesivos

---





SIMPSON  
Strong-Tie

**SET-3G**

Epoxy

High-Strength  
Anchoring Adhesive

Adhesivo para sujetadores de  
muñeca resalta fuerte  
resistencia

Adhésif d'ancrage à haute  
résistance

22 fl oz  
650 mL

MADE IN  
USA

## Adhesivo epóxico de alta resistencia SET-3G™

SET-3G es un adhesivo de anclaje epóxico con una alta resistencia de diseño y un desempeño comprobado. Es un adhesivo de anclaje de dos componentes con proporción 1:1, para el anclaje en aplicaciones para concreto (con y sin fisuras). Puede instalarse y actuar en diversas condiciones ambientales y temperaturas extremas.

### Características

- Desempeño excepcional: la resistencia a la adherencia superior permite brindar soluciones de ductilidad en áreas altamente sísmicas.
- Flexibilidad de diseño: desempeño mejorado de cargas constantes a temperatura elevada.
- Versatilidad en el lugar de trabajo: se puede especificar para todas las condiciones de material base cuando las temperaturas de servicio varían de -40 °F (-40 °C) a 176 °F (80 °C).
- Con el reconocimiento de ICC ES AC308 por las disposiciones sobre diseño relativas a la longitud del empalme y de desarrollo del refuerzo instalado con posterioridad.
- Aprobado para instalación con varios sistemas de broca de vacío sin limpieza de agujeros adicional. Consulte el Informe de Código (ESR-4057) y la carta de ingeniería en [strongtie.com](http://strongtie.com) para ver los sistemas aprobados.

### Información del producto

Proporción de mezcla/tipo	1:1 epóxico
Color mezclado	Gris
Materiales base	Concreto y mampostería: con y sin fisuras
Condiciones del material base	Seco, saturado con agua, agujero lleno de agua, sumergido
Tipo de anclaje	Varilla roscada o varilla de refuerzo
Temperatura de instalación del sustrato	de 40 °F (4 °C) a 100 °F (38 °C)
Rango de temperaturas de servicio	de -40 °F (-40 °C) a 176 °F (80 °C)
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) y 90 °F (32 °C)
Vida útil	24 meses
Compuesto orgánico volátil (VOC)	2 g/l
Resistencia química	Ver pág. 242 a 243
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

### Criterios de ensayo

SET-3G se ha probado de conformidad con ICC-ES AC308, AC58, ACI 355.4 y los métodos de ensayo correspondientes de ASTM.

### Cumplimiento, normas y reportes de código

Concreto: ICC-ES ESR-4057 (incluidas las conexiones de varillas de refuerzo instaladas con posterioridad, el Código de Construcción de la ciudad de

Los Ángeles y el Código de Construcción de Florida); Florida FL15730.

Mampostería: ICC-ES ESR pendiente.

ASTM C881 y AASHTO M235: tipos I/IV y II/IV, grado 3, clases B y C.

Certificación de UL: método v1.2 de las normas del CDPH.

NSF/ANSI/CAN 61 (216 pulg.<sup>2</sup>/1,000 gal.).

### Sistemas de cartucho de adhesivo SET-3G

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de cartucho	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora <sup>3</sup>
SET3G10 <sup>4</sup>	8.5	Coaxiales	12	CDT10S	EMN22I
SET3G22-N <sup>4</sup>	22	Gemelos	10	EDT22S, EDTA22P, EDTA22CKT	
SET3G56	56	Gemelos	6	EDTA56P	

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](http://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).

2. Para obtener información detallada sobre las herramientas de suministro, las boquillas mezcladoras y otros accesorios para adhesivos, consulte la página [strongtie.com](http://strongtie.com).

3. Use solamente las boquillas mezcladoras Simpson Strong-Tie de acuerdo con las instrucciones de Simpson Strong-Tie.

La modificación o el uso incorrecto de la boquilla mezcladora puede afectar el rendimiento del adhesivo SET-3G.

4. Cada cartucho incluye una boquilla mezcladora EMN22I y una extensión.

5. Está prohibido el uso de herramientas neumáticas sin vástago para suministrar cartuchos de adhesivo coaxiales de un solo tubo.



Adhesivo SET-3G

### Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: pág. 48 a 51; embalaje del producto o [strongtie.com/set3g](http://strongtie.com/set3g).

- Los cepillos para limpieza de agujeros se encuentran en la pág. 52.

## Adhesivo epóxico de alta resistencia SET-3G™

Programa de curado de SET-3G<sup>1,2</sup>

Temperatura del concreto		Tiempo de gelatinización (minutos)	Tiempo de curado (horas)
(°F)	(°C)		
40	4	120	192
50	10	75	72
60	16	50	48
70	21	35	24
90	32	25	24
100	38	15	24

Para el Sistema Internacional de Unidades (SI): 1 °F = (°C x 9/5) + 32.

- Para concreto saturado con agua, concreto sumergido y agujeros llenos de agua, los tiempos de curado deberán ser el doble de lo indicado.
- Para la instalación de anclajes en concreto cuando la temperatura es inferior a 70 °F (21 °C), el adhesivo debe llevarse a una temperatura mínima de 70 °F (21 °C).

## Propiedades típicas de SET-3G

Propiedad		Clase B	Clase C	Método de ensayo
		(40 °F a 60 °F)	(> 60 °F)	
Consistencia		Estable	Estable	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo	Concreto endurecido a endurecido, curado de 2 días <sup>1</sup>	3,700 psi	3,300 psi	ASTM C882
	Concreto endurecido a endurecido, curado de 14 días <sup>1</sup>	3,850 psi	3,350 psi	
	Concreto fresco a endurecido, curado de 14 días <sup>2</sup>	2,750 psi	2,750 psi	
Resistencia a la fluencia en compresión, curado de 7 días <sup>2</sup>		13,000 psi	15,350 psi	ASTM D695
Módulo de compresión, curado de 7 días <sup>2</sup>		650,000 psi	992,000 psi	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor, curado de 7 días <sup>2</sup>		147 °F (64 °C)		ASTM D648
Temperatura de transición vítrea, curado de 7 días <sup>2</sup>		149 °F (65 °C)		ASTM E1356
Temperatura de descomposición, curado de 24 horas <sup>2</sup>		500 °F (260 °C)		ASTM E2550
Absorción de agua, 24 horas, curado de 7 días <sup>2</sup>		0.13 %		ASTM D570
Dureza de Shore D, curado de 24 horas <sup>2</sup>		84		ASTM D2240
Coeficiente lineal de encogimiento, curado de 7 días <sup>2</sup>		0.002 pulg./pulg.		ASTM D2566
Coeficiente de expansión térmica <sup>2</sup>		2.3 x 10 <sup>-5</sup> pulg./pulg. °F		ASTM C531

1. Condiciones del material y curado: Clase B a 40 °F ± 2 °F, Clase C a 60 °F ± 2 °F.

2. Condiciones del material y curado: 73 °F ± 2 °F.

Información sobre la instalación y datos adicionales de SET-3G para varilla rosca y varilla de refuerzo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje $d_a$ (pulg.) / tamaño de la varilla de refuerzo						
			3/8 / N.º 3	1/2 / N.º 4	5/8 / N.º 5	3/4 / N.º 6	7/8 / N.º 7	1 / N.º 8	1 1/4 / N.º 10
<b>Información sobre la instalación</b>									
Diám. de la broca para la varilla rosca	$d_{orificio}$	pulg.	7/16	9/16	1 1/16	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Diám. de la broca para la varilla de refuerzo	$d_{orificio}$	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8
Par de apriete máximo	$T_{inst}$	pie-libra	15	30	60	100	125	150	200
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef, min.}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef, max.}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	$h_{ef} + 1 1/4$			$h_{ef} + 2d_{agujero}$			
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	Consulte la nota al pie 2.						
Distancia al borde mínima	$c_{min}$	pulg.	1 3/4						2 3/4
Separación mínima del anclaje	$s_{min}$	pulg.	1	2 1/2	3			6	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2.  $c_{ac} = h_{ef} (\tau_{k, uncr} / 1,160)^{0.4} \times [3.1 - 0.7(h/h_{ef})]$ , donde:

$$[h/h_{ef}] \leq 2.4$$

$\tau_{k, uncr}$  = la característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras, según se indica en las tablas a continuación  $\leq k_{uncr} ((h_{ef} \times f'_c)^{0.5} / (\pi \times d_a))$

$h$  = el espesor del elemento (pulgadas)

$h_{ef}$  = la profundidad de empotramiento (pulgadas)

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de SET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de SET-3G para la varilla roscada<sup>1,7</sup>



Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)									
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4			
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>												
Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F1554, grado 36	$N_{sa}$	libras	4,525	8,235	13,110	19,370	26,795	35,150	56,200			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F1554, grado 55			5,850	10,650	16,950	25,050	34,650	45,450	72,675			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193, grado B7			9,750	17,750	28,250	41,750	57,750	75,750	121,125			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193 de acero inoxidable, grado B8 y B8M (tipos 304 y 316)			4,445	8,095	12,880	19,040	26,335	34,540	55,235			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F593 CW de acero inoxidable (tipos 304 y 316)			7,800	14,200	22,600	28,390	39,270	51,510	82,365			
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193 de acero inoxidable, grado B6 (tipo 410)			8,580	15,620	24,860	36,740	50,820	66,660	106,590			
Factor de reducción de resistencia para la tensión: falla del acero	$\phi$	—	0.75 <sup>5</sup>									
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)</b>												
Factor de eficacia para el concreto con fisuras	$k_{c,cr}$	—	17									
Factor de eficacia para el concreto sin fisuras	$k_{c,uncr}$	—	24									
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto en tensión	$\phi$	—	0.65 <sup>5</sup>									
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>6</sup></b>												
Empotramiento mínimo	$h_{ef,min.}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5			
Empotramiento máximo	$h_{ef,máx.}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25			
Inspección continua	Rango de temperaturas A <sup>2,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,448	1,402	1,356	1,310	1,265	1,219	1,128	
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	2,357	2,260	2,162	2,064	1,967	1,868	1,672	
	Rango de temperaturas B <sup>3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,201	1,163	1,125	1,087	1,050	1,012	936	
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,957	1,876	1,795	1,713	1,632	1,551	1,388	
	Categoría del anclaje	Concreto seco	—	—	1							
	Factor de reducción de resistencia	Concreto seco	$\phi_{seco,ci}$	—	0.65 <sup>5</sup>							
	Categoría del anclaje	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	—	—	3		2					
	Factor de reducción de resistencia	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	$\phi_{húm,ci}$	—	0.45 <sup>5</sup>			0.55 <sup>5</sup>				
	Inspección periódica	Rango de temperaturas A <sup>2,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,346	1,304	1,356	1,310	1,265	1,219	1,128
			Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	2,192	2,102	2,162	2,064	1,967	1,868	1,672
Rango de temperaturas B <sup>3,4</sup>		Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,117	1,082	1,125	1,087	1,050	1,012	936	
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,820	1,744	1,795	1,713	1,632	1,551	1,388	
Categoría del anclaje		Concreto seco	—	—	2		1					
Factor de reducción de resistencia		Concreto seco	$\phi_{seco,pi}$	—	0.55 <sup>5</sup>			0.65 <sup>5</sup>				
Categoría del anclaje		Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	—	—	3							
Factor de reducción de resistencia		Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	$\phi_{húm,pi}$	—	0.45 <sup>5</sup>							
Factor de reducción para tensión sísmica		$\alpha_{N,sism}$ <sup>9</sup>	—	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.
- Rango de temperaturas A: Temperatura máxima de corta duración = 160 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.
- Rango de temperaturas B: Temperatura máxima de corta duración = 176 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.
- Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diario). Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante períodos significativos.
- El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .
- Los valores de la resistencia a la adherencia que se muestran son para el concreto de densidad normal con una resistencia a la compresión de  $f'_c = 2,500$  psi. Para resistencias a la compresión superiores, hasta 8,000 psi, la característica tabulada de resistencia a la adherencia podrá incrementarse mediante un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.35}$  para el concreto sin fisuras, y un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.24}$  para el concreto con fisuras.
- Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.
- Los valores característicos de la resistencia a la adherencia son para cargas constantes, incluidas las cargas muertas y las cargas vivas.
- Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism}$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de SET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de SET-3G para la varilla de refuerzo<sup>1,7</sup>

Característica		Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo							
				N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 10	
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>											
Área mínima de esfuerzo de tensión		$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.11	0.20	0.31	0.44	0.60	0.79	1.27	
Resistencia a la tensión del acero: varilla de refuerzo (ASTM A615, grado 60)		$N_{sa}$	libras	9,900	18,000	27,900	39,600	54,000	71,100	114,300	
Resistencia a la tensión del acero: varilla de refuerzo (ASTM A706, grado 60)				8,800	16,000	24,800	35,200	48,000	63,200	101,600	
Factor de reducción de resistencia para la tensión: falla del acero		$\phi$	—	0.75 <sup>5</sup>							
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)</b>											
Factor de eficacia para el concreto con fisuras		$k_{c,cr}$	—	17							
Factor de eficacia para el concreto sin fisuras		$k_{c,un-cr}$	—	24							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto en tensión		$\phi$	—	0.65 <sup>5</sup>							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>6</sup></b>											
Empotramiento mínimo		$h_{ef,min}$	pulg.	2%	2¾	3½	3½	3¾	4	5	
Empotramiento máximo		$h_{ef,max}$	pulg.	7½	10	12½	15	17½	20	25	
Inspección continua	Rango de temperaturas A <sup>2,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,448	1,402	1,356	1,310	1,265	1,219	1,128
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,un-cr}$	psi	2,269	2,145	2,022	1,898	1,774	1,651	1,403
	Rango de temperaturas B <sup>3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,201	1,163	1,125	1,087	1,050	1,012	936
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,un-cr}$	psi	1,883	1,781	1,678	1,575	1,473	1,370	1,165
	Categoría del anclaje	Concreto seco	—	—	1						
	Factor de reducción de resistencia	Concreto seco	$\phi_{seco,ci}$	—	0.65 <sup>5</sup>						
	Categoría del anclaje	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	—	—	3			2			
	Factor de reducción de resistencia	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	$\phi_{húm,ci}$	—	0.45 <sup>5</sup>			0.55 <sup>5</sup>			
Inspección periódica	Rango de temperaturas A <sup>2,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,346	1,304	1,356	1,310	1,265	1,219	1,128
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,un-cr}$	psi	2,110	1,995	2,022	1,898	1,774	1,651	1,403
	Rango de temperaturas B <sup>3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia en concreto con fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,117	1,082	1,125	1,087	1,050	1,012	936
		Resistencia característica a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>8</sup>	$\tau_{k,un-cr}$	psi	1,751	1,656	1,678	1,575	1,473	1,370	1,165
	Categoría del anclaje	Concreto seco	—	—	2			1			
	Factor de reducción de resistencia	Concreto seco	$\phi_{seco,pi}$	—	0.55 <sup>5</sup>			0.65 <sup>5</sup>			
	Categoría del anclaje	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	—	—	3						
	Factor de reducción de resistencia	Concreto saturado con agua, agujero lleno de agua o concreto sumergido	$\phi_{húm,pi}$	—	0.45 <sup>5</sup>						
Factor de reducción para tensión sísmica		$\alpha_{N,sism}$ <sup>9</sup>	—	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. Rango de temperaturas A: Temperatura máxima de corta duración = 160 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.

3. Rango de temperaturas B: Temperatura máxima de corta duración = 176 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.

4. Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diurno). Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante períodos significativos.

5. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

6. Los valores de la resistencia a la adherencia que se muestran son para el concreto de densidad normal con una resistencia a la compresión de  $f'_c = 2,500$  psi. Para resistencias a la compresión superiores, hasta 8,000 psi, la característica tabulada de resistencia a la adherencia podrá incrementarse mediante un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.35}$  para el concreto sin fisuras, y un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.24}$  para el concreto con fisuras.

7. Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.

8. Los valores característicos de la resistencia a la adherencia son para cargas constantes, incluidas las cargas muertas y las cargas vivas.

9. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism}$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de SET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de SET-3G para la varilla roscada<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)						
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
<b>Resistencia del acero en el corte</b>									
Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969
Resistencia al corte del acero: ASTM F1554, grado 36	$V_{sa}$	libras	2,715	4,940	7,865	11,625	16,080	21,090	33,720
Resistencia al corte del acero: ASTM F1554, grado 55			3,510	6,390	10,170	15,030	20,790	27,270	43,605
Resistencia al corte del acero: ASTM A193, grado B7			5,850	10,650	16,950	25,050	34,650	45,450	72,675
Factor de reducción para corte sísmico: acero al carbono	$\alpha_{V,sism}^3$	—	0.75					1.0	
Resistencia al corte del acero: ASTM A193 de acero inoxidable, grado B8 y B8M (tipos 304 y 316)	$V_{sa}$	libras	2,665	4,855	7,730	11,425	15,800	20,725	33,140
Resistencia al corte del acero: ASTM F593 CW de acero inoxidable (tipos 304 y 316)			4,680	8,520	13,560	17,035	23,560	30,905	49,420
Resistencia al corte del acero: ASTM A193 de acero inoxidable, grado B6 (tipo 410)			5,150	9,370	14,915	22,040	30,490	40,000	63,955
Factor de reducción para corte sísmico: acero inoxidable	$\alpha_{V,sism}^3$	—	0.80		0.75			1.0	
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla del acero	$\phi$	—	0.65 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>									
Diámetro exterior del anclaje	$d_a$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$l_e$	pulg.	Mín. de $h_{ef}$ y 8 por el diámetro del anclaje						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>									
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	pulg.	1.0 para $h_{ef} < 2.50''$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50''$						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

3. Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V,sism}$  para el tipo de acero de anclaje correspondiente.

# Información de diseño de SET-3G™: Concreto



Datos de diseño de resistencia al corte de SET-3G para la varilla de refuerzo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo						
			N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 10
<b>Resistencia del acero en el corte</b>									
Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.110	0.200	0.310	0.440	0.600	0.790	1.270
Resistencia al corte del acero: varillas de refuerzo (ASTM A615, grado 60)	$V_{sa}$	libras	5,940	10,800	16,740	23,760	32,400	42,660	68,580
Resistencia al corte del acero: varilla de refuerzo (ASTM A706, grado 60)			5,280	9,600	14,880	21,120	28,800	37,920	60,960
Factor de reducción para corte sísmico: varilla de refuerzo (ASTM A615 grado 60)	$\alpha_{V_{sism}}^3$	—	0.60					0.8	
Factor de reducción para corte sísmico: varilla de refuerzo (ASTM A706 grado 60)			0.60					0.8	
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla del acero	$\phi$	—	0.65 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>									
Diámetro exterior del anclaje	$d_a$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$l_e$	pulg.	Mín. de $h_{ef}$ y 8 por el diámetro del anclaje						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>									
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	pulg.	1.0 para $h_{ef} < 2.50"$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50"$						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

3. Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V_{sism}}$  para el tipo de acero de anclaje correspondiente.

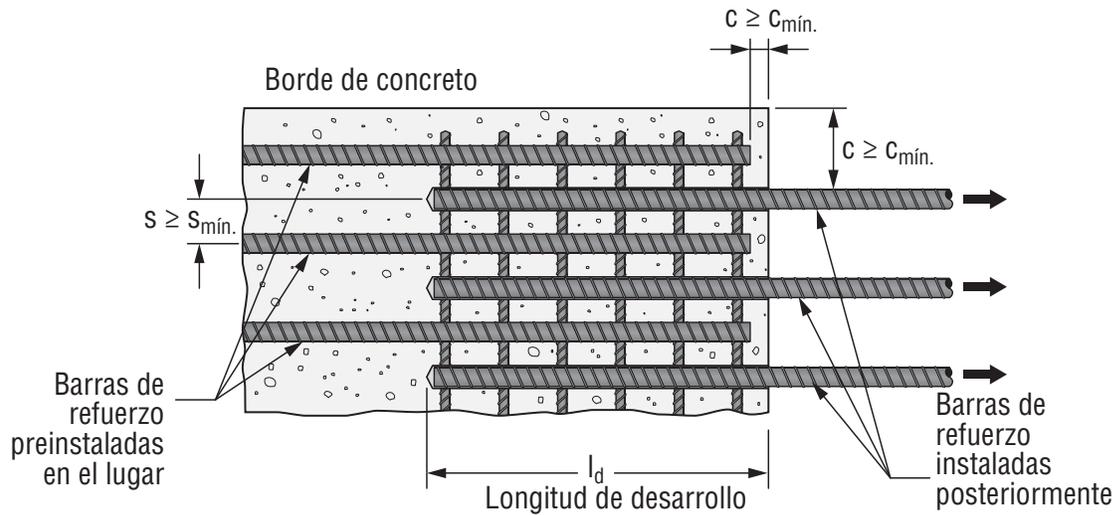
Si desea consultar tablas de carga adicionales, visite [strongtie.com/set3g](http://strongtie.com/set3g).



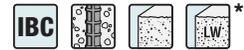
## Software Anchor Designer™ para ACI 318, ETAG y CSA

El software Anchor Designer de Simpson Strong-Tie® es capaz de efectuar análisis precisos de diseños existentes o de sugerir soluciones de anclaje basadas en elementos de diseño definidos por el usuario, tanto en concreto con fisuras como sin fisuras.

## Información de diseño de SET-3G™: Concreto



Longitud de desarrollo de SET-3G para anclaje de varilla de refuerzo



Tamaño de varilla de refuerzo	Diámetro de broca (pulg.)	Cubierta transparente pulg. (mm)	Longitud de desarrollo, pulg. (mm)				
			$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) Concreto	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) Concreto	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) Concreto	$f'_c = 6,000$ psi (41.4 MPa) Concreto	$f'_c = 8,000$ psi (55.2 MPa) Concreto
N.º 3	½	1.125 (29)	12 (305)	12 (305)	12 (305)	12 (305)	12 (305)
N.º 4	5/8	1.125 (29)	14.4 (366)	14 (356)	12 (305)	12 (305)	12 (305)
N.º 5	¾	1.125 (29)	18 (457)	17 (432)	14.2 (361)	12 (305)	12 (305)
N.º 6	7/8	1.125 (29)	21.6 (549)	20 (508)	17.1 (434)	14 (356)	13 (330)
N.º 7	1	2.30 (58)	31.5 (800)	29 (737)	25 (635)	21 (533)	18 (457)
N.º 8	1 1/8	2.30 (58)	36 (914)	33 (838)	28.5 (724)	24 (610)	21 (533)
N.º 9	1 3/8	2.30 (58)	40.5 (1,029)	38 (965)	32 (813)	27 (686)	23 (584)
N.º 10	1 3/8	2.30 (58)	45 (1,143)	42 (1,067)	35.6 (904)	30 (762)	26 (660)
N.º 11	1 3/4	2.30 (58)	51 (1,295)	47 (1,194)	41 (1,041)	33 (838)	29 (737)

- Las longitudes de desarrollo tabuladas son para casos de cargas estáticas, con viento y sísmicas en la categoría de diseño sísmica (SDC, Seismic Design Category) A y B. Las longitudes de desarrollo en las categorías sísmicas de la C a la F deben cumplir con ACI 318-19, el capítulo 18 de ACI 318-14 o el capítulo 21 de ACI 318-11, según corresponda.
- Se asume que la varilla de refuerzo es de ASTM A615 grado 60 o A706 ( $f_y = 60,000$  psi). Para el caso de la varilla de refuerzo con una mayor resistencia a la fluencia, multiplique los valores por  $f_y/60,000$  psi.
- Se asume que el concreto es de densidad normal. En el caso de concreto de densidad liviana, multiplique los valores tabulados por 1.33.
- Los valores tabulados suponen la instalación de la cubierta inferior a menos de 12" bajo las varillas de refuerzo ( $\Psi_1 = 1.0$ ).
- Debe utilizarse la varilla de refuerzo sin revestimiento.
- Se asume que el valor de  $K_{tr}$  es 0. Consulte ACI 318-19 sección 25.4.2.4, ACI 318-14 sección 25.4.2.3 o ACI 318-11 sección 12.2.3.

## Información de diseño de SET-3G™: Mampostería

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico SET-3G: construcción con CMU completamente lechada, cara de la pared



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla/tamaño de varilla de refuerzo			
			3/8" / N.º 3	1/2" / N.º 4	5/8" / N.º 5	3/4" / N.º 6
Diámetro de broca, varilla roscada	$d_o$	pulg.	7/16	9/16	11/16	7/8
Diámetro de broca, varilla de refuerzo	$d_o$	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3	3	3	3

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico SET-3G: construcción con CMU completamente lechada, parte superior de la pared



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla/tamaño de varilla de refuerzo		
			1/2" / N.º 4	5/8" / N.º 5	7/8"
Diámetro de broca, varilla roscada	$d_o$	pulg.	9/16	11/16	1
Diámetro de broca, varilla de refuerzo	$d_o$	pulg.	5/8	3/4	—
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3	3	3

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico SET-3G: construcción con CMU sin lechada



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla		
			3/8"	1/2"	5/8"
Diámetro de broca	$d_o$	pulg.	9/16	3/4	7/8
Profundidad de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3 1/2	3 1/2	3 1/2

Consulte la página del producto SET-3G en [strongtie.com](http://strongtie.com) y el informe de ICC-ES ESR para ver los datos de carga.

# Aplicaciones web para anclaje



## Rebar Development Length Calculator

Rebar Development Length Calculator es una aplicación web que permite diseñar varillas de refuerzo posinstaladas en aplicaciones de concreto al calcular la tensión necesaria y las longitudes de desarrollo en compresión requeridas de conformidad con las normas ACI 318-19/ACI 318-14.

The screenshot displays the RDLC web application interface. It is organized into several sections:

- Splice Information:** Includes a dropdown for 'Lap Splice Application' (set to 'No') and a dropdown for 'Splice Class' (set to 'Class A').
- Concrete Information:** Includes a dropdown for 'Concrete Type' (set to 'NWC') and a dropdown for 'Concrete Compressive Strength,  $f'_c$  (psi)' (set to '2,500').
- Rebar Information:** Includes a dropdown for 'Rebar Coating' (set to 'Uncoated / Zinc coated'), a text input for 'Rebar Spacing (Center-to-Center),  $S$ ' (set to '8 in'), and a text input for 'Minimum Clear Cover,  $C_{min}$ ' (set to '3 in').
- Seismic Design Category:** Includes a dropdown for 'Seismic Design Category' (set to 'A-B').

On the right side, there are two diagrams illustrating 'Lap Splice Application'. The top diagram shows an 'Existing cast-in-place reinforcing bar' and a 'Post-installed reinforcing bar' overlapping in 'Existing concrete' and 'New concrete'. The 'Development length' is indicated. The bottom diagram shows a similar application with a 'Post-installed reinforcing bar' in 'New concrete' and an 'Existing cast-in-place reinforcing bar' in 'Existing concrete'. At the bottom right, there are 'RESTART' and 'CALCULATE' buttons.

Visite: [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](https://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).

# Notas

## Adhesivo epóxico ET-3G™

ET-3G es un sistema epóxico, con proporción 1:1 y de dos componentes ideal para el anclaje general de varillas roscadas y varillas de refuerzo en concreto (con y sin fisuras) y mampostería (con y sin fisuras).

### Características

- Adecuado para uso bajo condiciones de carga estática y sísmica en concreto con y sin fisuras y mampostería.
- Es ideal para aplicaciones de anclaje general y de varilla roscada.
- Dos años de vida útil para cartuchos sin abrir almacenados en temperaturas de entre 45 °F (7 °C) y 90 °F (32 °C).

### Información del producto

Proporción de mezcla/tipo	1:1 epóxico
Color mezclado	Verde azulado
Materiales base	Concreto y mampostería: con y sin fisuras
Condiciones del material base	Seco, saturado con agua
Tipo de anclaje	Varilla roscada o varilla de refuerzo
Temperatura de instalación del sustrato	de 50 °F (4 °C) a 110 °F (43 °C)
Rango de temperaturas de servicio	de -40 °F (-40 °C) a 150 °F (65 °C)
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) y 90 °F (32 °C)
Vida útil	24 meses
Compuesto orgánico volátil (VOC)	3 g/l
Resistencia química	Ver pág. 242 a 243
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

### Criterios de ensayo

ET-3G se ha probado de conformidad con ICC-ES AC308, AC58, ACI 355.4 y los métodos de ensayo correspondientes de ASTM.

### Cumplimiento, normas y reportes de código

Concreto: ICC-ES ESR pendiente (incluidas las conexiones de varillas de refuerzo instaladas con posterioridad, el Código de Construcción de la Ciudad de Los Ángeles y el Código de Construcción de Florida); FL15730.

Mampostería: ICC-ES ESR pendiente.

ASTM C881 y AASHTO M235: tipos I/IV y II/V, grado 3, clase C.

Certificación de UL: método v1.2 de las normas del CDPH.

NSF/ANSI/CAN 61 (216 pulg.<sup>3</sup>/1,000 gal.).

### Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: pág. 48 a 51; embalaje del producto o [strongtie.com/et3g](http://strongtie.com/et3g).

- Los cepillos para limpieza de agujeros se encuentran en la pág. 52.

### Sistemas de cartucho ET-3G

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de cartucho	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora <sup>3</sup>
ET3G10 <sup>4</sup>	8.5	Sencillo	12	CDT10S	EMN221
ET3G22-N <sup>4</sup>	22	Gemelos	10	EDT22S, EDTA22P, EDTA22CKT	
ET3G56	56	Gemelos	6	EDTA56P	

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](http://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).
2. Para obtener información detallada sobre las herramientas de suministro, las boquillas mezcladoras y otros accesorios para adhesivos, consulte la página [strongtie.com](http://strongtie.com).
3. Use solamente las boquillas mezcladoras Simpson Strong-Tie de acuerdo con las instrucciones de Simpson Strong-Tie. La modificación o el uso incorrecto de la boquilla mezcladora puede afectar el rendimiento del adhesivo ET-3G.
4. Cada cartucho incluye una boquilla mezcladora EMN221 y una extensión de boquilla.
5. Está prohibido el uso de herramientas neumáticas sin vástagos para suministrar cartuchos de adhesivo coaxiales de un solo tubo.



Adhesivo ET-3G

Adhesivo epóxico **ET-3G™**

## Programa de curado de ET-3G

Temperatura del material base		Tiempo de gelatinización (minutos)	Tiempo de curado (horas)
°F	°C		
50	10	100	72
60	16	75	48
70	21	50	24
90	32	30	24
110	43	18	24

Para concreto saturado con agua, los tiempos de curado deben ser el doble de lo indicado.

## Propiedades típicas de ET-3G

Propiedad		Clase C	Método de ensayo
		(> 60 °F)	
Consistencia		Estable	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo	Concreto endurecido a endurecido, curado de 2 días <sup>1</sup>	2,600 psi	ASTM C882
	Concreto endurecido a endurecido, curado de 14 días <sup>1</sup>	2,900 psi	
	Concreto fresco a endurecido, curado de 14 días <sup>2</sup>	2,000 psi	
Resistencia a la fluencia en compresión, curado de 7 días <sup>1</sup>		13,000 psi	ASTM D695
Módulo de compresión, curado de 7 días <sup>1</sup>		580,000 psi	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor, curado de 7 días <sup>2</sup>		132 °F (56 °C)	ASTM D648
Temperatura de transición vítrea, curado de 7 días <sup>2</sup>		124 °F (51 °C)	ASTM E1356
Temperatura de descomposición, curado de 24 horas <sup>2</sup>		500 °F (260 °C)	ASTM E2550
Absorción de agua, 24 horas, curado de 7 días <sup>2</sup>		0.15 %	ASTM D570
Dureza de Shore D, curado de 24 horas <sup>2</sup>		84	ASTM D2240
Coeficiente lineal de encogimiento, curado de 7 días <sup>2</sup>		0.002 pulg./pulg.	ASTM D2566
Coeficiente de expansión térmica <sup>2</sup>		$2.4 \times 10^{-5}$ pulg./pulg. °F	ASTM C531

1. Condiciones del material y curado: 60 °F ± 2 °F.

2. Condiciones del material y curado: 73 °F ± 2 °F.

Información sobre la instalación y datos adicionales de ET-3G para varillas roscadas y varillas de refuerzo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)/tamaño de la varilla de refuerzo							
			3/8 / N.º 3	1/2 / N.º 4	5/8 / N.º 5	3/4 / N.º 6	7/8 / N.º 7	1 / N.º 8	1 1/4 / N.º 10	
<b>Información sobre la instalación</b>										
Diámetro de broca	$d_{orificio}$	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8	
Par de apriete máximo	$T_{inst}$	pie-libra	10	20	30	45	60	80	125	
Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	$h_{ef}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5
	Máximo	$h_{ef}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	$h_{ef} + 5d_{agujero}$							
Distancia al borde crítica <sup>2</sup>	$c_{ac}$	pulg.	Consulte la nota al pie 2.							
Distancia al borde mínima	$c_{min}$	pulg.	1 3/4						2 3/4	
Separación mínima del anclaje	$s_{min}$	pulg.	3						6	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2.  $c_{ac} = h_{ef} (\tau_{k,un-cr} / 1,160)^{0.4} \times [3.1 - 0.7(h/h_{ef})]$ , donde:

$$h/h_{ef} \leq 2.4$$

$\tau_{k,un-cr}$  = la característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras, según se indica en las tablas a continuación  $\leq k_{un-cr} [(h_{ef} \times f'_c)^{0.5} / (\pi \times d_{agujero})]$

$h$  = el espesor del elemento (pulgadas)

$h_{ef}$  = la profundidad de empotramiento (pulgadas)

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de ET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de ET-3G para la varilla roscaada<sup>1,11</sup>

Característica		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)							
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>											
Varilla roscaada	Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969	
	Resistencia a la tensión del acero: ASTM F1554, grado 36	$N_{sa}$	libras	4,525	8,235	13,110	19,370	26,795	35,150	56,200	
	Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193, grado B7			9,750	17,750	28,250	41,750	57,750	75,750	121,125	
	Resistencia a la tensión del acero: inoxidable tipo 410 (ASTM A193, grado B6)			8,580	15,620	24,860	36,740	50,820	66,660	106,590	
	Resistencia a la tensión del acero: inoxidable tipos 304 y 316 (ASTM A193, grado B8 y B8M)			4,445	8,095	12,880	19,040	26,335	34,540	55,235	
	Factor de reducción de resistencia: falla del acero			$\phi$	—	0.75 <sup>7</sup>					
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>10</sup></b>											
Factor de eficacia: concreto sin fisuras		$k_{uncr}$	—	24							
Factor de eficacia: concreto con fisuras		$k_{cr}$	—	17							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre		$\phi$	—	0.65 <sup>7</sup>							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>10</sup></b>											
Concreto sin fisuras <sup>2,3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia <sup>5</sup>		$\tau_{k,uncr}$	psi	Visite <a href="http://strongtie.com">strongtie.com</a> para ver los valores						
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	$h_{ef}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5
		Máximo	$h_{ef}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25
Concreto con fisuras <sup>2,3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia <sup>5,8,9</sup>		$\tau_{k,cr}$	psi	Visite <a href="http://strongtie.com">strongtie.com</a> para ver los valores						
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	$h_{ef}$	pulg.	3	4	5	6	7	8	10
		Máximo	$h_{ef}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25
<b>Resistencia a la adherencia en tensión: factores de reducción de resistencia a la adherencia para inspección especial continua</b>											
Factor de reducción de resistencia: concreto seco		$\phi_{seco,ci}$	—	0.65 <sup>7</sup>							
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$\phi_{sat,ci}$	—	0.55 <sup>7</sup>			0.45 <sup>7</sup>				
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$K_{sat,ci}^6$	—	1					0.84		
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$\phi_{sat,ci}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$K_{sat,ci}^6$	—	0.57							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión: factores de reducción de resistencia a la adherencia para inspección especial periódica</b>											
Factor de reducción de resistencia: concreto seco		$\phi_{seco,pi}$	—	0.55 <sup>7</sup>							
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$\phi_{sat,pi}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$K_{sat,pi}^6$	—	1		0.93			0.71		
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$\phi_{sat,pi}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$K_{sat,pi}^6$	—	0.48							

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.
- Rango de temperaturas: Temperatura máxima de corta duración = 150 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.
- Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diurno).
- Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante periodos significativos.
- Para los anclajes que solo resisten cargas sísmicas o el viento, las resistencias a la adherencia pueden incrementarse un 72 %.
- En el concreto saturado con agua, multiplique  $\tau_{k,uncr}$  y  $\tau_{k,cr}$  por  $K_{sat}$ .
- El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .
- Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para los anclajes de 7/8" deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism} = 0.80$ .
- Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para los anclajes de 1" deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism} = 0.92$ .
- Los valores de  $f_c$  que se utilizan con fines de cálculo no deben superar los 8,000 psi (55.1 MPa) para concreto sin fisuras. El valor de  $f_c$  que se utiliza con fines de cálculo no debe superar los 2,500 psi (17.2 MPa) para la resistencia a la tensión en concreto sin fisuras.
- Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.

## Información de diseño de ET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de ET-3G para la varilla de refuerzo<sup>1,9</sup>

Característica		Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo							
				N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 10	
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>											
Varilla de refuerzo	Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.11	0.2	0.31	0.44	0.6	0.79	1.23	
	Resistencia a la tensión del acero, varilla de refuerzo (ASTM A615, grado 60)	$N_{sa}$	libras	9,900	18,000	27,900	39,600	54,000	71,100	110,700	
	Factor de reducción de resistencia: falla del acero	$\phi$	—	0.65 <sup>7</sup>							
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f'<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>8</sup></b>											
Factor de eficacia: concreto sin fisuras		$k_{uncr}$	—	24							
Factor de eficacia: concreto con fisuras		$k_{cr}$	—	17							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre		$\phi$	—	0.65 <sup>7</sup>							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f'<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>8</sup></b>											
Concreto sin fisuras <sup>2,3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia <sup>5</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	Visite <a href="http://strongtie.com">strongtie.com</a> para ver los valores							
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	$h_{ef}$	pulg.	2¾	2¾	3½	3½	3¾	4	5
		Máximo			7½	10	12½	15	17½	20	25
Concreto con fisuras <sup>2,3,4</sup>	Resistencia característica a la adherencia <sup>5</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	Visite <a href="http://strongtie.com">strongtie.com</a> para ver los valores							
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	$h_{ef}$	pulg.	3	4	5	6	7	8	10
		Máximo			7½	10	12½	15	17½	20	25
<b>Resistencia a la adherencia en tensión: factores de reducción de resistencia a la adherencia para inspección especial continua</b>											
Factor de reducción de resistencia: concreto seco		$\phi_{seco,ci}$	—	0.65 <sup>7</sup>							
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$\phi_{sat,ci}$	—	0.55 <sup>7</sup>			0.45 <sup>7</sup>				
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$K_{sat,ci}$ <sup>6</sup>	—	1						0.84	
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$\phi_{sat,ci}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$K_{sat,ci}$ <sup>6</sup>	—	0.57							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión: factores de reducción de resistencia a la adherencia para inspección especial periódica</b>											
Factor de reducción de resistencia: concreto seco		$\phi_{seco,pi}$	—	0.55 <sup>7</sup>							
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$\phi_{sat,pi}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} \leq 12d_a$ )		$K_{sat,pi}$ <sup>6</sup>	—	1			0.93		0.71		
Factor de reducción de resistencia: concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$\phi_{sat,pi}$	—	0.45 <sup>7</sup>							
Factor adicional para concreto saturado con agua ( $h_{ef} > 12d_a$ )		$K_{sat,pi}$ <sup>6</sup>	—	0.48							

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. Rango de temperaturas: Temperatura máxima de corta duración = 150 °F, temperatura máxima de larga duración = 110 °F.

3. Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diurno).

4. Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante períodos significativos.

5. Para los anclajes que solo resisten cargas sísmicas o el viento, las resistencias a la adherencia pueden incrementarse un 72 %.

6. En el concreto saturado con agua, multiplique  $\tau_{k,uncr}$  y  $\tau_{k,cr}$  por  $K_{sat}$ .

7. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

8. Los valores de  $f'_c$  que se utilizan con fines de cálculo no deben superar los 8,000 psi (55.1 MPa) para concreto sin fisuras. El valor de  $f'_c$  que se utiliza con fines de cálculo no debe superar los 2,500 psi (17.2 MPa) para la resistencia a la tensión en concreto sin fisuras.

9. Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de ET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de ET-3G para varillas roscadas<sup>1</sup>

Característica		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)						
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
<b>Resistencia del acero en el corte</b>										
Varilla roscada	Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969
	Resistencia al corte del acero: ASTM F1554, grado 36	$V_{sa}$	libras	2,260	4,940	7,865	11,625	16,080	21,090	33,720
	Resistencia al corte del acero: ASTM A193, grado B7			4,875	10,650	16,950	25,050	34,650	45,450	72,675
	Resistencia al corte del acero: inoxidable tipo 410 (ASTM A193, grado B6)			4,290	9,370	14,910	22,040	30,490	40,000	63,955
	Resistencia al corte del acero: inoxidable tipos 304 y 316 (ASTM A193, grado B8 y B8M)			2,225	4,855	7,730	11,420	15,800	20,725	33,140
	Reducción para corte sísmico: ASTM F1554 grado 36			$\alpha_{V,sism}^3$	—	0.87	0.78	0.68		0.65
	Reducción para corte sísmico: ASTM A193, grado B7	0.87	0.78			0.68		0.65		
	Reducción para corte sísmico: inoxidable (ASTM A193, grado B6)	0.69	0.82			0.75		0.83	0.72	
	Reducción para corte sísmico: inoxidable (ASTM A193, grado B8 y B8M)	0.69	0.82			0.75		0.83	0.72	
	Factor de reducción de resistencia: falla del acero	$\phi$	—	0.65 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>										
Diámetro exterior del anclaje	$d_o$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25	
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	Mín. de $h_{ef}$ y 8 por el diámetro del anclaje							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>							
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>										
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0 para $h_{ef} < 2.50"$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50"$							
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>							

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

3. Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V,sism}$  para el tipo de acero de anclaje correspondiente.

## Información de diseño de ET-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de ET-3G para la varilla de refuerzo<sup>1</sup>

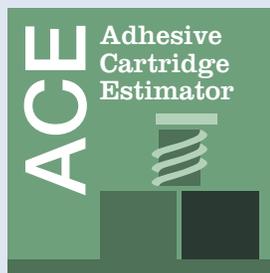
Característica	Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo							
			N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 10	
<b>Resistencia del acero en el corte</b>										
Varilla de refuerzo	Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.11	0.2	0.31	0.44	0.6	0.79	1.23
	Resistencia al corte del acero: varillas de refuerzo (ASTM A615, grado 60)	$V_{sa}$	libras	4,950	10,800	16,740	23,760	32,400	42,660	66,420
	Reducción para corte sísmico: varillas de refuerzo (ASTM A615 grado 60)	$\alpha_{V,sism}^3$	—	0.85	0.88	0.84		0.77		0.59
	Factor de reducción de resistencia: falla del acero	$\phi$	—	0.60 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>										
Diámetro exterior del anclaje	$d_o$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25	
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	Mín. de $h_{ef}$ y 8 por el diámetro del anclaje							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>							
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>										
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0 para $h_{ef} < 2.50"$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50"$							
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>							

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

3. Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V,sism}$ .

Si desea consultar tablas de carga adicionales, visite [strongtie.com/et3g](http://strongtie.com/et3g).

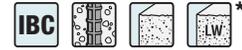


## Adhesive Cartridge Estimator

El software Adhesive Cartridge Estimator de Simpson Strong-Tie® le ayudará a estimar fácilmente la cantidad de adhesivo que necesitará para su proyecto, incluido el anclaje de varillas de refuerzo y varillas roscadas y la inyección en fisuras.

Información de diseño de **ET-3G™**: Concreto

Longitud de desarrollo de ET-3G para anclaje de varilla de refuerzo



Tamaño de varilla de refuerzo	Diámetro de broca (pulg.)	Cubierta transparente pulg. (mm)	Longitud de desarrollo, pulg. (mm)				
			$f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa) Concreto	$f'_c = 3,000$ psi (20.7 MPa) Concreto	$f'_c = 4,000$ psi (27.6 MPa) Concreto	$f'_c = 6,000$ psi (41.4 MPa) Concreto	$f'_c = 8,000$ psi (55.2 MPa) Concreto
N.º 3 (9.5)	½	1 ½ (38)	12 (305)	12 (305)	12 (305)	12 (305)	12 (305)
N.º 4 (12.7)	⅝	1 ½ (38)	14.4 (366)	14 (356)	12 (305)	12 (305)	12 (305)
N.º 5 (15.9)	¾	1 ½ (38)	18 (457)	17 (432)	14.2 (361)	12 (305)	12 (305)
N.º 6 (19.1)	⅞	1 ½ (38)	21.6 (549)	20 (508)	17.1 (434)	14 (356)	13 (330)
N.º 7 (22.2)	1	3 (76)	31.5 (800)	29 (737)	25 (635)	21 (533)	18 (457)
N.º 8 (25.4)	1 ⅛	3 (76)	36 (914)	33 (838)	28.5 (724)	24 (610)	21 (533)
N.º 9 (28.7)	1 ⅜	3 (76)	40.5 (1,029)	38 (965)	32 (813)	27 (686)	23 (584)
N.º 10 (32.3)	1 ⅝	3 (76)	45 (1,143)	42 (1,067)	35.6 (904)	30 (762)	26 (660)
N.º 11 (35.8)	1 ¾	3 (76)	51 (1,295)	47 (1,194)	41 (1,041)	33 (838)	29 (737)

1. Las longitudes de desarrollo tabuladas son para casos de cargas estáticas, con viento y sísmicas en la categoría de diseño sísmica (SDC, Seismic Design Category) A y B. Las longitudes de desarrollo en las SDC de la C a la F deben cumplir con ACI 318-19, el capítulo 18 de ACI 318-14 o el capítulo 12 de ACI 318-11, según corresponda.

El valor de  $f'_c$  que se utiliza para calcular las longitudes de desarrollo no deberán superar 2,500 psi en las SDC de la C a la F.

2. Se asume que la varilla de refuerzo es de ASTM A615 grado 60 o A706 ( $f_y = 60,000$  psi). Para el caso de la varilla de refuerzo con una mayor resistencia a la fluencia, multiplique los valores por  $f_y/60,000$  psi.

3. Se asume que el concreto es de densidad normal. En el caso de concreto de densidad liviana, multiplique los valores tabulados por 1.33.

4. Los valores tabulados suponen la instalación de la cubierta inferior a menos de 12 pulg. bajo las varillas de refuerzo ( $\Psi_t = 1.0$ ).

5. Debe utilizarse la varilla de refuerzo sin revestimiento.

6. Se asume que el valor de  $K_{tr}$  es 0. Consulte ACI 318-19 sección 25.4.2.4, ACI 318-14 sección 25.4.2.3 o ACI 318-11 sección 12.2.3.

## Rebar Development Length Calculator

Rebar Development Length Calculator es una aplicación web que permite diseñar varillas de refuerzo posinstaladas en aplicaciones de concreto al calcular la tensión necesaria y las longitudes de desarrollo en compresión requeridas de conformidad con las normas ACI 318-19/ACI 318-14.

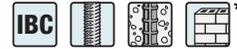
Información de diseño de **ET-3G™**: Mampostería

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico ET-3G:  
construcción con CMU completamente lechada, cara de la pared



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla/tamaño de varilla de refuerzo			
			3/8" / N.º 3	1/2" / N.º 4	5/8" / N.º 5	3/4" / N.º 6
Diámetro de broca, varilla roscada	$d_o$	pulg.	7/16	9/16	11/16	7/8
Diámetro de broca, varilla de refuerzo	$d_o$	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3	3	3	3

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico ET-3G:  
construcción con CMU completamente lechada, parte superior de la pared



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla/tamaño de varilla de refuerzo		
			1/2" / N.º 4	5/8" / N.º 5	7/8"
Diámetro de broca, varilla roscada	$d_o$	pulg.	9/16	11/16	1
Diámetro de broca, varilla de refuerzo	$d_o$	pulg.	5/8	3/4	—
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3	3	3

Información sobre la instalación del adhesivo de anclaje epóxico ET-3G:  
construcción con CMU sin lechada



Información sobre la instalación	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de la varilla		
			3/8"	1/2"	5/8"
Diámetro de broca	$d_o$	pulg.	9/16	3/4	7/8
Profundidad de empotramiento	$h_{ef,min.}$	pulg.	3 1/2	3 1/2	3 1/2

Consulte la página del producto ET-3G  
en **strongtie.com** y el informe de ICC-ES  
ESR para ver los datos de carga.

Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia **AT-3G™**

AT-3G es un adhesivo acrílico híbrido para el anclaje de varilla roscada y de refuerzo en concreto con y sin fisuras. Es ideal para el clima frío y las aplicaciones en concreto húmedo, se aplica fácilmente y ofrece un tiempo de curado rápido para colocación de pernos en el mismo día.

**Características**

- Excelente para su utilización cuando el clima es frío o en aplicaciones en las que se requiere un curado rápido.
- Con el reconocimiento de ICC-ES AC308 para el anclaje con varillas roscadas y varillas de refuerzo, junto con las disposiciones sobre diseño relativas a la longitud del empalme y de desarrollo de la varilla de refuerzo instalada con posterioridad.
- Se limpia mediante la técnica de limpieza de agujeros convencional (soplar y cepillar) con un cepillo de metal; no se requiere un cepillo eléctrico.

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	10:1 acrílico híbrido
Color mezclado	Gris
Materiales base	Concreto: con y sin fisuras
Condiciones del material base	Seco, saturado con agua, agujero lleno de agua
Tipo de anclaje	Varilla roscada o varilla de refuerzo
Temperatura de instalación del sustrato	de 23 °F (-5 °C) a 104 °F (40 °C)
Rango de temperaturas de servicio	de -40 °F (-40 °C) a 320 °F (160 °C)
Temperatura de almacenamiento	41 °F (5 °C) y 77 °F (25 °C)
Vida útil	18 meses
Compuesto orgánico volátil (VOC)	41 g/l

**Criterios de ensayo**

AT-3G se ha probado de conformidad con ICC-ES AC308, ACI 355.4 y los métodos de ensayo correspondientes de ASTM.

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

Concreto: ICC-ES ESR-5026 (incluidas las conexiones de varillas de refuerzo instaladas con posterioridad, el Código de Construcción de la ciudad de Los Ángeles y el Código de Construcción de Florida); Florida FL15730. ASTM C881 y AASHTO M235: tipos I/IV y II/IV, grado 3, clases B y C. Certificación de UL: método v1.2 de las normas del CDPH. NSF/ANSI/CAN 61 (216 pulg.<sup>2</sup> / 1,000 gal.).

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: pág. 48 a 51; embalaje del producto o [strongtie.com/at3g](http://strongtie.com/at3g).

- Los cepillos para limpieza de agujeros se encuentran en la pág. 52.

**Sistemas de cartucho de adhesivo AT-3G**

N.º de modelo	Capacidad en onzas (pulg. cub.)	Tipo de cartucho	Cantidad por caja	Herramienta de suministro	Boquilla mezcladora
AT3G10 <sup>4</sup>	9.5 (16.9)	Coaxiales	6	CDT10S	AMN19Q
AT3G30 <sup>4</sup>	28 (50.5)	Gemelos	5	ADT30S, ADTA30P o ADTA30CKT	

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/softwareandwebapplications/category](http://strongtie.com/softwareandwebapplications/category).
2. Para obtener información detallada sobre las herramientas de suministro, las boquillas mezcladoras y otros accesorios para adhesivos, consulte la página [strongtie.com](http://strongtie.com).
3. Use solamente las boquillas mezcladoras Simpson Strong-Tie de acuerdo con las instrucciones de Simpson Strong-Tie. La modificación o el uso incorrecto de la boquilla mezcladora pueden afectar el rendimiento del adhesivo AT-3G.
4. Con cada cartucho se suministran una boquilla mezcladora AMN19Q y una extensión de boquilla.
5. Está prohibido el uso de herramientas neumáticas sin vástago para suministrar cartuchos de adhesivo coaxiales de un solo tubo.

NUEVO

Concreto con fisuras EN LISTA DE CÓDIGOS

**Adhesivo AT-3G**

## Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia AT-3G™

## Programa de curado de AT-3G

Temperatura del material base		Tiempo de gelatinización (min)	Tiempo de curado (horas)
°F	°C		
23	-5	50	5
32	0	25	3½
41	5	15	2
50	10	10	1
59	15	6	40 min
68	20	3	30 min
86	30	2	30 min
104	40	2	30 min

1. Para concreto saturado con agua, los tiempos de curado deben ser el doble de lo indicado.
2. Al momento de la instalación, la temperatura del cartucho debe ser de entre 41 °F (5 °C) y 104 °F (40 °C).
3. Para obtener más información sobre instalaciones con temperaturas menores que 23 °F (-5 °C), consulte la pág. 241 (sección complementaria).

## Propiedades típicas de AT-3G

Propiedad		Clase A (35 °F a 40 °F)	Clase B (40 °F a 60 °F)	Clase C (>60 °F)	Método de ensayo
Consistencia		Estable	Estable	Estable	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo	Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>1</sup>	2,800 psi	2,800 psi	2,820 psi	ASTM C882
	Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>1</sup>	3,200 psi	3,100 psi	3,250 psi	
Resistencia a la fluencia en compresión, curado de 7 días <sup>2</sup>		10,300 psi	13,400 psi	15,000 psi	ASTM D695
Módulo de compresión, curado de 7 días <sup>2</sup>		1,400,000 psi	1,550,000 psi	1,650,000 psi	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor, curado de 7 días <sup>3</sup>		258 °F (126 °C)			ASTM D648
Temperatura de transición vítrea, curado de 7 días <sup>3</sup>		237 °F (114 °C)			ASTM E1640
Temperatura de descomposición, curado de 24 horas <sup>3</sup>		480 °F (250 °C)			ASTM E2550
Absorción de agua, 24 horas, curado de 7 días <sup>3</sup>		0.90 %			ASTM D570
Dureza de Shore D, curado de 24 horas <sup>3</sup>		81			ASTM D2240
Coeficiente lineal de encogimiento, curado de 7 días <sup>3</sup>		0.000 pulg./pulg.			ASTM D2566
Coeficiente de expansión térmica <sup>3</sup>		2.6 × 10 <sup>-5</sup> pulg./pulg. °F			ASTM C531

1. Condiciones del material y curado: Clase A a 35 °F ± 2 °F, Clase B a 40 °F ± 2 °F, Clase C a 60 °F ± 2 °F.
2. Condiciones del material y curado: Clase A a 0 °F ± 2 °F, Clase B a 40 °F ± 2 °F, Clase C a 60 °F ± 2 °F.
3. Condiciones del material y curado: 73 °F ± 2 °F.

Información sobre la instalación y datos adicionales de AT-3G para varillas roscadas y varillas de refuerzo en concreto de densidad normal<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)/tamaño de varilla de refuerzo						
			¾ / N.º 3	½ / N.º 4	⅜ / N.º 5	¼ / N.º 6	⅓ / N.º 7	1 / N.º 8	1¼ / N.º 9
Diám. de la broca para la varilla roscada	$d_{orificio}$	pulg.	7/16	9/16	1 1/16	7/8	1	1 1/8	1 1/4
Diám. de la broca para la varilla de refuerzo	$d_{orificio}$	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
Par de apriete máxima para varilla roscada	$T_{inst}$	pie-libra	15	30	44	66	96	147	221
Par de apriete máxima para varilla de refuerzo	$T_{inst}$	pie-libra	15	30	44	66	96	147	185
Profundidad de empotramiento mínima para varilla roscada o varilla de refuerzo	$h_{ef, min.}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 1/2	4	5
Profundidad de empotramiento máxima para varilla roscada	$h_{ef, máx.}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25
Profundidad de empotramiento máxima para varilla de refuerzo	$h_{ef, máx.}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	22 1/2
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	$h_{ef} + 1 1/4$			$h_{ef} + 2d_{agujero}$			
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	Consulte la nota al pie 2.						
Distancia al borde mínima	$c_{min}$	pulg.	1 5/8	1 3/4	2	2 3/8	2 1/2	2 3/4	3 1/4
Separación mínima del anclaje	$s_{min}$	pulg.	1 7/8	2 1/2	3	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5 7/8

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2.  $c_{ac} = h_{ef} (\tau_{k, uncr} / 1,160)^{0.4} \times [3.1 - 0.7(h/h_{ef})]$ , donde:  
 $[h/h_{ef}] \leq 2.4$

$\tau_{k, uncr}$  = la característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras, según se indica en las tablas a continuación  $\leq k_{uncr} ((h_{ef} \times f'_c)^{0.5} / (\pi \times d_a))$

$h$  = el espesor del elemento (pulgadas)

$h_{ef}$  = la profundidad de empotramiento (pulgadas)

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de AT-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de AT-3G para la varilla roscada<sup>1,8</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)							
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>										
Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F1554, grado 36	$N_{sa}$	libras	4,495	8,230	13,110	19,400	26,780	35,130	56,210	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F1554, grado 55			5,815	10,645	16,950	25,090	34,630	45,430	72,685	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193, grado B7 y ASTM F1554, grado 105			9,685	17,735	28,250	41,810	57,710	75,710	121,135	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A449			9,300	17,030	27,120	40,140	55,405	72,685	101,755	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM F593 CW (tipos 304 y 316 de acero inoxidable)			7,750	17,190	22,600	28,430	39,245	51,485	82,370	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A193 CW, grado B8/B8M, clase 2B (tipos 304 y 316 de acero inoxidable)			7,365	13,480	21,470	31,780	43,860	57,540	92,065	
Factor de reducción de resistencia para la tensión: falla del acero			$\phi$	—	0.75 <sup>6</sup>					
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)</b>										
Factor de eficacia para el concreto con fisuras	$k_{c,cr}$	—	17							
Factor de eficacia para el concreto sin fisuras	$k_{c,uncr}$	—	24							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto en tensión	$\phi$	—	0.65 <sup>6</sup>							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>7</sup></b>										
Empotramiento mínimo	$h_{ef,min.}$	pulg.	2 3/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4	5	
Empotramiento máximo	$h_{ef,máx.}$	pulg.	7 1/2	10	12 1/2	15	17 1/2	20	25	
Rango de temperaturas A <sup>2,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	2,600	2,415	2,260	2,140	2,055	2,000	1,990
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,040	1,040	1,110	1,220	1,210	1,205	1,145
Rango de temperaturas B <sup>3,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	2,265	2,100	1,970	1,865	1,785	1,740	1,730
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	905	905	965	1,060	1,055	1,050	995
Rango de temperaturas C <sup>4,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,630	1,515	1,420	1,345	1,290	1,255	1,250
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	650	655	695	765	760	755	720
Categoría del anclaje	Concreto seco	—	1							
Factor de reducción de resistencia	Concreto seco	$\phi_{seco}$	0.65 <sup>6</sup>							
Categoría del anclaje	Concreto saturado con agua	—	2							
Factor de reducción de resistencia	Concreto saturado con agua	$\phi_{ws}$	0.55 <sup>6</sup>							
Categoría del anclaje	Agujero lleno de agua	—	3							
Factor de reducción de resistencia	Agujero lleno de agua	$\phi_{wf}$	0.45 <sup>6</sup>							
Factor de reducción para tensión sísmica	$\alpha_{N,sism}$ <sup>10</sup>	—	0.95							

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.
- Rango de temperaturas A: Temperatura máxima de corta duración = 176 °F, temperatura máxima de larga duración = 122 °F.
- Rango de temperaturas B: Temperatura máxima de corta duración = 248 °F, temperatura máxima de larga duración = 161 °F.
- Rango de temperaturas C: Temperatura máxima de corta duración = 320 °F, temperatura máxima de larga duración = 212 °F.
- Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diurno). Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante períodos significativos.
- El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .
- Los valores de la resistencia a la adherencia que se muestran son para el concreto de densidad normal con una resistencia a la compresión de  $f'_c = 2,500$  psi. Para resistencias a la compresión superiores, hasta 8,000 psi, la característica tabulada de resistencia a la adherencia podrá incrementarse mediante un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.10}$ .
- Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.
- Los valores característicos de la resistencia a la adherencia son para cargas constantes, incluidas las cargas muertas y las cargas vivas. Para las combinaciones de carga que consisten solo en cargas a corto plazo, como el viento, la resistencia de unión puede aumentarse por un 23 % para el rango de temperaturas C.
- Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism}$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de AT-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de AT-3G para la varilla de refuerzo<sup>1,8</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo							
			N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 9	
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>										
Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.11	0.20	0.31	0.44	0.60	0.79	1.00	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A615, grado 60	$N_{sa}$	libras	9,900	18,000	27,900	39,600	54,000	71,100	90,000	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A706, grado 60			8,800	16,000	24,800	35,200	48,000	63,200	80,000	
Resistencia a la tensión del acero: ASTM A615, grado 40			6,600	12,000	18,600	26,400	Los tamaños no están disponibles			
Factor de reducción de resistencia para la tensión: falla del acero, ASTM A615 grados 40 y 60	$\phi$	—	0.65 <sup>6</sup>							
Factor de reducción de resistencia para la tensión: falla del acero, ASTM A706	$\phi$	—	0.75 <sup>6</sup>							
<b>Resistencia al quiebre del concreto en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)</b>										
Factor de eficacia para el concreto con fisuras	$k_{c,cr}$	—	17							
Factor de eficacia para el concreto sin fisuras	$k_{c,uncr}$	—	24							
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto en tensión	$\phi$	—	0.65 <sup>6</sup>							
<b>Resistencia a la adherencia en tensión (2,500 psi ≤ f<sub>c</sub> ≤ 8,000 psi)<sup>7</sup></b>										
Empotramiento mínimo	$h_{ef,min.}$	pulg.	2¾	2¾	3½	3½	3½	4	4½	
Empotramiento máximo	$h_{ef,max.}$	pulg.	7½	10	12½	15	17½	20	22½	
Rango de temperaturas A <sup>2,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	2,200	2,100	2,030	1,970	1,920	1,880	1,845
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	1,090	1,055	1,130	1,170	1,175	1,155	1,140
Rango de temperaturas B <sup>3,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,915	1,830	1,765	1,715	1,670	1,635	1,615
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	945	915	980	1,015	1,020	1,005	995
Rango de temperaturas C <sup>4,5</sup>	Característica resistencia a la adherencia en concreto sin fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,uncr}$	psi	1,380	1,315	1,270	1,235	1,205	1,180	1,155
	Característica resistencia a la adherencia en concreto con fisuras <sup>9</sup>	$\tau_{k,cr}$	psi	680	660	705	735	735	725	715
Categoría del anclaje	Concreto seco	—	1							
Factor de reducción de resistencia	Concreto seco	$\phi_{seco}$	0.65 <sup>6</sup>							
Categoría del anclaje	Concreto saturado con agua	—	2							
Factor de reducción de resistencia	Concreto saturado con agua	$\phi_{ws}$	0.55 <sup>6</sup>							
Categoría del anclaje	Agujero lleno de agua	—	3							
Factor de reducción de resistencia	Agujero lleno de agua	$\phi_{wf}$	0.45 <sup>6</sup>							
Factor de reducción para tensión sísmica	$\alpha_{N,sism}$ <sup>10</sup>	—	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.
- Rango de temperaturas A: Temperatura máxima de corta duración = 176 °F, temperatura máxima de larga duración = 122 °F.
- Rango de temperaturas B: Temperatura máxima de corta duración = 248 °F, temperatura máxima de larga duración = 161 °F.
- Rango de temperaturas C: Temperatura máxima de corta duración = 320 °F, temperatura máxima de larga duración = 212 °F.
- Las temperaturas de corta duración del concreto son aquellas que se producen en intervalos cortos (ciclo diario). Las temperaturas de larga duración son bastante constantes durante períodos significativos.
- El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .
- Los valores de la resistencia a la adherencia que se muestran son para el concreto de densidad normal con una resistencia a la compresión de  $f'_c = 2,500$  psi. Para resistencias a la compresión superiores, hasta 8,000 psi, la característica tabulada de resistencia a la adherencia podrá incrementarse mediante un factor de  $(f'_c/2,500)^{0.10}$ .
- Para el concreto de densidad liviana, el factor de modificación para la resistencia a la adherencia deberá ser la determinada en ACI 318-19 17.2.4, ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 D.3.6, según corresponda.
- Los valores característicos de la resistencia a la adherencia son para cargas constantes, incluidas las cargas muertas y las cargas vivas. Para las combinaciones de carga que consisten solo en cargas a corto plazo, como el viento, la resistencia de unión puede aumentarse por un 23 % para el rango de temperaturas C.
- Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia deben multiplicarse por  $\alpha_{N,sism}$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de AT-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de AT-3G para la varilla roscada<sup>1</sup>

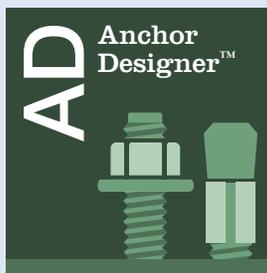
Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)						
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
<b>Resistencia del acero en el corte</b>									
Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969
Resistencia al corte del acero: ASTM F1554, grado 36	$V_{sa}$	libras	2,695	4,940	7,860	11,640	16,070	21,080	33,725
Resistencia al corte del acero: ASTM F1554, grado 55			3,490	6,385	10,170	15,055	20,780	27,260	43,610
Resistencia al corte del acero: ASTM A193, grado B7 y ASTM F1554, grado 105			5,810	10,640	16,950	25,085	34,625	45,425	72,680
Resistencia al corte del acero: ASTM A449			5,580	10,220	16,270	24,085	33,240	43,610	61,055
Resistencia al corte del acero: ASTM F593 CW (tipos 304 y 316 de acero inoxidable)			4,650	8,515	13,560	17,060	23,545	30,890	49,425
Resistencia al corte del acero: ASTM A193 CW, grado B8/B8M, clase 2B (tipos 304 y 316 de acero inoxidable)			4,420	8,090	12,880	19,070	26,320	34,525	55,240
Factor de reducción para corte sísmico			$\alpha_{V,sism}^3$	—	0.65				
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla del acero	$\phi$	—	0.65 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>									
Diámetro exterior del anclaje	$d_a$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	Mínimo de $h_{ef}$ y 8 veces el diámetro del anclaje						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>									
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$k_{cp}$	pulg.	1.0 para $h_{ef} < 2.50"$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50"$						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .

3. Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V,sism}$  para el tipo de acero de anclaje correspondiente.

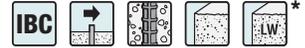
Si desea consultar tablas de carga adicionales, visite [strongtie.com/at3g](http://strongtie.com/at3g).



## Software Anchor Designer™ para ACI 318, ETAG y CSA

El software Anchor Designer de Simpson Strong-Tie® es capaz de efectuar análisis precisos de diseños existentes o de sugerir soluciones de anclaje basadas en elementos de diseño definidos por el usuario, tanto en concreto con fisuras como sin fisuras.

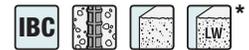
## Información de diseño de AT-3G™: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de AT-3G para la varilla de refuerzo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal de varilla (pulg.)						
			N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 9
<b>Resistencia del acero en el corte</b>									
Área mínima de esfuerzo de corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.11	0.20	0.31	0.44	0.60	0.79	1.00
Resistencia al corte del acero: ASTM A615, grado 60	$V_{sa}$	libras	5,940	10,800	16,740	23,760	32,400	42,660	54,000
Resistencia al corte del acero: ASTM A706, grado 60			5,280	9,600	14,880	21,120	28,800	37,920	48,000
Resistencia al corte del acero: ASTM A615, grado 40			3,960	7,200	11,160	15,840	Los tamaños no están disponibles		
Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V_{sism}}$ <sup>3</sup>	—	0.65						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla del acero, ASTM A615 grados 40 y 60	$\phi$	—	0.60 <sup>2</sup>						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla del acero, ASTM A706	$\phi$	—	0.65 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>									
Diámetro exterior del anclaje	$d_a$	pulg.	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1	1.25
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	Mínimo de $h_{ef}$ y 8 veces el diámetro del anclaje						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>									
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$k_{cp}$	pulg.	1.0 para $h_{ef} < 2.50"$ ; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50"$						
Factor de reducción de resistencia para el corte: falla de quiebre	$\phi$	—	0.70 <sup>2</sup>						

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-19, ACI 318-14 y ACI 318-11.
- El valor tabulado de  $\phi$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor adecuado de  $\phi$ .
- Los valores de  $V_{sa}$  se aplican tanto para el concreto con fisuras como para el concreto sin fisuras. Para los anclajes instalados en regiones con las categorías de diseño sísmico C, D, E o F,  $V_{sa}$  debe multiplicarse por  $\alpha_{V_{sism}}$  para el tipo de acero de anclaje correspondiente.

Longitud de desarrollo de AT-3G para anclaje de varilla de refuerzo



Tamaño de varilla de refuerzo	Diámetro de broca (pulg.)	Cubierta transparente (pulg.)	Longitud de desarrollo (pulg.)				
			$f'_c = 2,500$ psi Concreto	$f'_c = 3,000$ psi Concreto	$f'_c = 4,000$ psi Concreto	$f'_c = 6,000$ psi Concreto	$f'_c = 8,000$ psi Concreto
N.º 3	1/2	1 3/16	12	12	12	12	12
N.º 4	5/8	1 3/16	14.4	14	12	12	12
N.º 5	3/4	1 3/16	18	17	14.2	12	12
N.º 6	7/8	1 3/16	21.6	20	17.1	14	13
N.º 7	1	1 3/16	31.5	29	25	21	18
N.º 8	1 1/8	1 3/16	36	33	28.5	24	21
N.º 9	1 3/8	1 3/16	40.5	38	32	27	23

- Las longitudes de desarrollo tabuladas son para casos de cargas estáticas, con viento y sísmicas en la categoría de diseño sísmico A y B. Las longitudes de desarrollo en las categorías de diseño sísmico de la C a la F deben cumplir con ACI 318-19, el capítulo 18 de ACI 318-14 o el capítulo 21 de ACI 318-11, según corresponda.
- Se asume que la varilla de refuerzo es de ASTM A615 grado 60 o A706 ( $f_y = 60,000$  psi). Para el caso de la varilla de refuerzo con una mayor resistencia a la fluencia, multiplique los valores por  $f_y/60,000$  psi.
- Se asume que el concreto es de densidad normal. En el caso de concreto de densidad liviana, multiplique los valores tabulados por 1.33. Los valores tabulados suponen la instalación de la cubierta inferior a menos de 12" bajo las varillas de refuerzo ( $\Psi_1 = 1.0$ ).
- Debe utilizarse la varilla de refuerzo sin revestimiento.
- Se asume que el valor de  $K_{tr}$  es 0. Consulte ACI 318-19 sección 25.4.2.4, ACI 318-14 sección 25.4.2.3 o ACI 318-11 sección 12.2.3.



## Rebar Development Length Calculator

Rebar Development Length Calculator es una aplicación web que permite diseñar varillas de refuerzo posinstaladas en aplicaciones de concreto al calcular la tensión necesaria y las longitudes de desarrollo en compresión requeridas de conformidad con las normas ACI 318-19/ACI 318-14.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Instrucciones de instalación para anclajes adhesivos



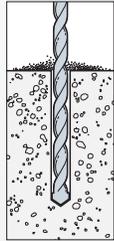
**NOTA:** Verifique siempre la fecha de expiración en la etiqueta del producto. No use productos que hayan expirado.

- Para obtener mejores resultados, el adhesivo debe llevarse a una temperatura de entre 70 °F (21 °C) y 80 °F (37 °C) al momento de la instalación.
- Para calentar materiales fríos, almacene los cartuchos en un área o contenedor de almacenamiento con temperatura cálida uniforme. No sumerja los cartuchos en agua ni utilice el microondas para calentarlos.

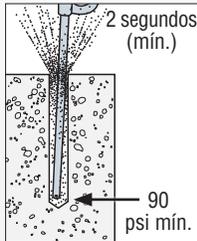


**ADVERTENCIA:** Cuando perforo y limpie el agujero, use protección para los ojos y pulmones. Cuando instale el adhesivo, use protección para los ojos y la piel.

## 1A Preparación del agujero: aplicaciones horizontales, verticales y en altura (SET-3G™ y AT-3G™ para la instalación del anclaje y AT-3G para conexiones de varillas de refuerzo posinstaladas)



**1. Perforar.** Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados.

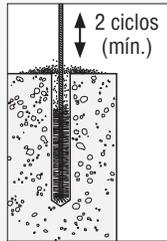


2 segundos (mín.)

90 psi mín.

**2. Soplar.**

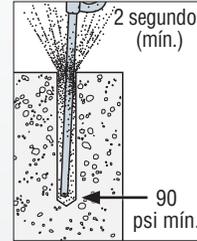
Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de dos segundos. La boquilla de aire comprimido debe llegar hasta el fondo del agujero.



2 ciclos (mín.)

**3. Cepillar.**

Limpie con un cepillo de alambre de acero durante dos ciclos como mínimo. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.\*



2 segundos (mín.)

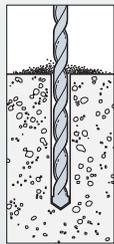
90 psi mín.

**4. Soplar.**

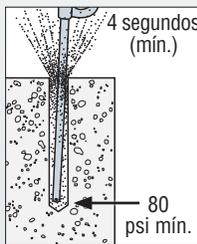
Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de dos segundos. La boquilla de aire comprimido debe llegar hasta el fondo del agujero.

\* Nota: Visite la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza del cepillo adecuado.

## Preparación del agujero: aplicaciones horizontales, verticales y en altura (ET-3G™ para la instalación del anclaje y SET-3G para conexiones de varillas de refuerzo posinstaladas)



**1. Perforar.** Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados.

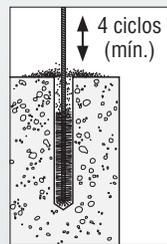


4 segundos (mín.)

80 psi mín.

**2. Soplar.**

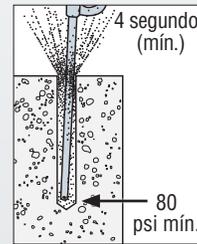
Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de cuatro segundos. La boquilla de aire comprimido debe llegar hasta el fondo del agujero.



4 ciclos (mín.)

**3. Cepillar.**

Limpie con un cepillo de nailon durante cuatro ciclos como mínimo. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.\*



4 segundos (mín.)

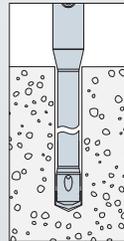
80 psi mín.

**4. Soplar.**

Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de cuatro segundos. La boquilla de aire comprimido debe llegar hasta el fondo del agujero.

\* Nota: Visite la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza del cepillo adecuado.

## 1B Sistema al vacío para extracción de polvo durante la preparación del agujero con broca de carburo hueca DXS de Simpson Strong-Tie: aplicaciones horizontales, verticales y en altura



**1. Perforar.**

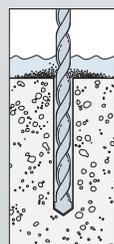
Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados con una broca de carburo hueca y el sistema al vacío para la extracción de polvo DXS de Simpson Strong-Tie.\*



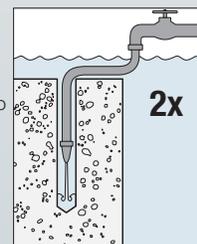
**Broca DXS de Simpson Strong-Tie utilizada con sistema al vacío para la extracción de polvo.\***

\* Nota: Visite [strongtie.com](http://strongtie.com) para conocer los sistemas probados y aceptados de broca de carburo hueca y de extracción de polvo al vacío.

## 1C Preparación del agujero: aplicaciones sumergidas (SET-3G solamente)

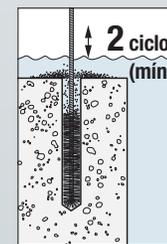


**1. Perforar.** Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados.



**2. Enjuagar.**

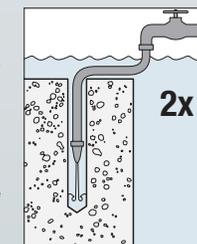
Enjuague el agujero dos veces con agua hasta que salga transparente para retirar la suciedad líquida del agujero.



2 ciclos (mín.)

**3. Cepillar.**

Limpie con un cepillo de alambre de acero durante dos ciclos como mínimo. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.\*



**4. Enjuagar.**

Enjuague el agujero dos veces con agua hasta que salga transparente para retirar la suciedad líquida del agujero.

\* Nota: Visite la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza del cepillo adecuado.

Consulte la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza correcto de la boquilla mezcladora y de la herramienta de suministro.

Las instrucciones de instalación continúan en la pág. 49. ➔

# Instrucciones de instalación para anclajes adhesivos

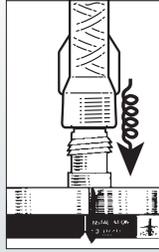
## 2 Preparación del cartucho

### 1. Revisar.

Revise la fecha de expiración en la etiqueta del producto. **No use productos que hayan expirado.**

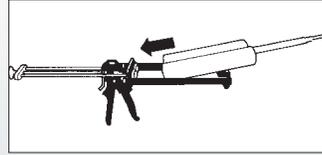
### 2. Abrir.

Abra el cartucho según las instrucciones en el paquete.



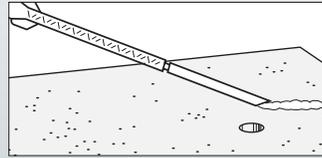
### 3. Fijar.

Fije la boquilla Simpson Strong-Tie adecuada y la extensión en el cartucho. No modifique la boquilla.



### 4. Insertar.

Inserte el cartucho en la herramienta de suministro.



### 5. Suministrar.

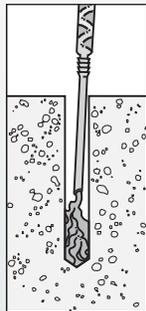
Suministre el adhesivo a un lado hasta que quede mezclado adecuadamente (con color uniforme).

## PARA MATERIALES DE BASE SÓLIDOS

### 3A Llenado del agujero: anclaje vertical

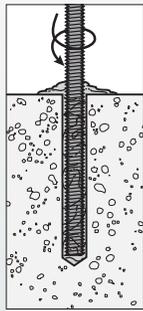
Siga las instrucciones de "Preparación del agujero" en la etiqueta del producto para preparar el agujero.

#### Agujeros secos y húmedos:



#### 1. Llenar.

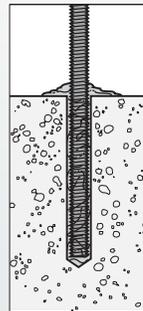
Llene el agujero hasta  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{2}{3}$  de su profundidad, y comience desde el fondo del agujero para evitar la formación de burbujas de aire. Retire la boquilla a medida que el agujero se llene.



#### 2. Insertar.

Inserte un anclaje limpio y libre de aceite, gírelo lentamente hasta que haga contacto con el fondo del agujero.

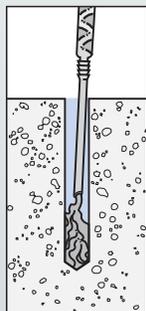
*Varilla roscada o varilla de refuerzo*



#### 3. Dejar reposar.

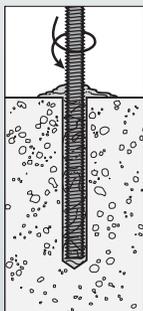
Deje reposar el anclaje hasta que el adhesivo esté completamente curado. (Consulte el programa de curado para el adhesivo específico).

#### Agujeros llenos de agua:



#### 1. Llenar.

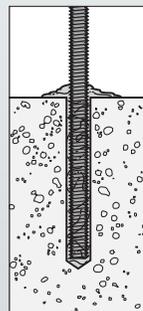
Llene el agujero completamente, y empiece desde el fondo del agujero para evitar la formación de bolsas de agua. Retire la boquilla a medida que el agujero se llene.



#### 2. Insertar.

Inserte un anclaje limpio y libre de aceite, gírelo lentamente hasta que haga contacto con el fondo del agujero.

*Varilla roscada o varilla de refuerzo*



#### 3. Dejar reposar.

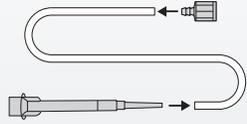
Deje reposar el anclaje hasta que el adhesivo esté completamente curado. (Consulte el programa de curado).

**Nota:** Es posible que se necesiten extensiones de boquilla para agujeros profundos.

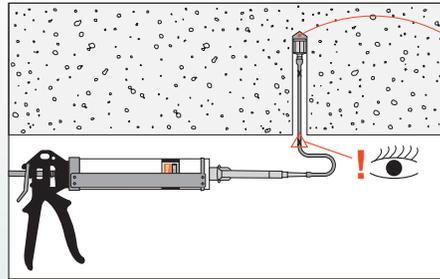
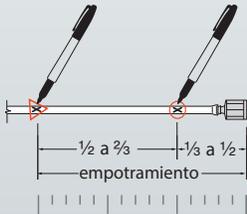
## Instrucciones de instalación para anclajes adhesivos

**3B Llenado del agujero: anclaje horizontal y en altura**

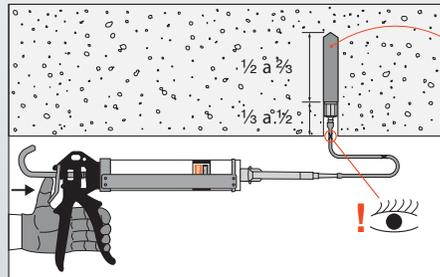
Siga las instrucciones de "Preparación del agujero" en la etiqueta del producto para preparar el agujero.

**Paso 1:**

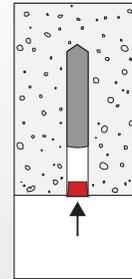
- Fije el tapón pistón a un extremo del tubo flexible (PPFT25).
- Corte el tubo al largo necesario para la aplicación, marque el tubo como se indica a la derecha y fije el otro extremo del tubo a la boquilla mezcladora.
- Si utiliza una herramienta de suministro neumática, regule la presión de aire de 80 a 100 psi.

**Paso 2:**

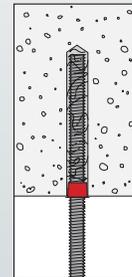
- Inserte el tapón pistón hasta el fondo del agujero perforado y suministre el adhesivo.

**Paso 3:**

- Llene el agujero hasta  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{2}{3}$  de su profundidad.
- **Nota:** A medida que suministra el adhesivo en el agujero perforado, el tapón pistón se desplaza lentamente hacia afuera del agujero debido a la contrapresión, lo que evita que queden espacios vacíos.

**Paso 4:**

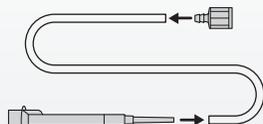
- Instale la tapa de retención de adhesivo Simpson Strong-Tie adecuada.

**Paso 5:**

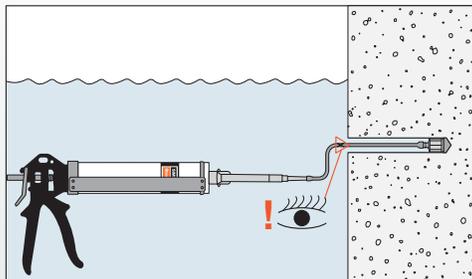
- Pase la varilla roscada o la varilla de refuerzo a través de la tapa de retención del adhesivo y hacia el interior del agujero relleno de adhesivo.
- Gire la varilla roscada o la varilla de refuerzo lentamente hasta que llegue al fondo.
- Déjela reposar hasta que el adhesivo esté completamente curado.

**3C Llenar el agujero: anclaje sumergido (SET-3G™ solo)**

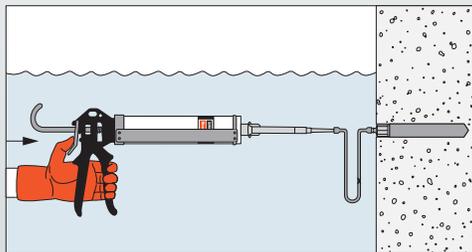
Siga las instrucciones de "Preparación del agujero" en la etiqueta del producto para preparar el agujero.

**Paso 1**

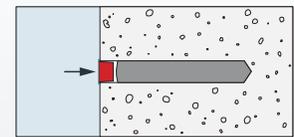
- Fije el tapón pistón a un extremo del tubo flexible (PPFT25).
- Corte el tubo al largo necesario para la aplicación, marque el tubo como se indica a la derecha y fije el otro extremo del tubo a la boquilla mezcladora.
- Si utiliza una herramienta de suministro neumática, regule la presión de aire de 80 a 100 psi.

**Paso 2**

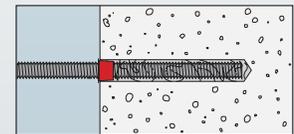
- Inserte el tapón pistón hasta el fondo del agujero perforado y suministre el adhesivo.

**Paso 3**

- Llene el agujero por completo.
- **Nota:** A medida que suministra el adhesivo en el agujero perforado, el tapón pistón se desplaza lentamente hacia afuera del agujero debido a la contrapresión, lo que evita que queden espacios vacíos.

**Paso 4**

- Instale la tapa de retención de adhesivo Simpson Strong-Tie adecuada.

**Paso 5**

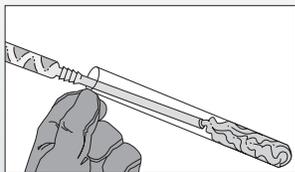
- Pase la varilla roscada o la varilla de refuerzo a través de la tapa de retención del adhesivo y hacia el interior del agujero relleno de adhesivo.
- Gire la varilla roscada o la varilla de refuerzo (marcada con la profundidad de empotramiento requerida) lentamente hasta que llegue al fondo.
- Deje reposar la carga y no rote el anclaje hasta que esté curado por completo.

## Instrucciones de instalación para anclajes adhesivos

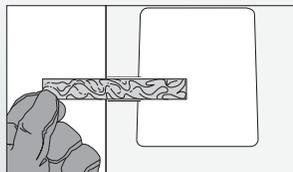
## PARA MATERIALES DE BASE HUECOS

**3D Para materiales de base huecos:** para instalación de materiales de base hueca

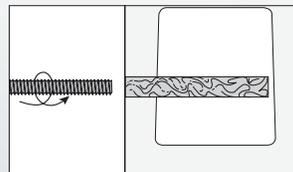
Siga las instrucciones "Preparación del agujero" para preparar el agujero.

**1. Llenar.**

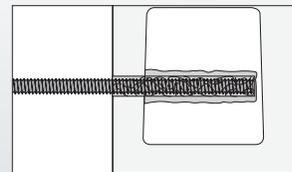
Llene la malla completamente. Llène la malla desde el fondo y retire la boquilla a medida que la malla se llene para evitar la formación de burbujas de aire. (Cierre la tapa integrada después del llenado).

**2. Insertar.**

Inserte la malla llena de adhesivo en el agujero.

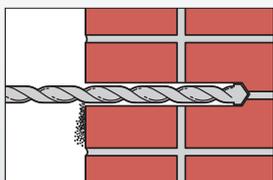
**3. Insertar.**

Inserte un anclaje limpio y libre de aceite, gírelo lentamente hasta que haga contacto con el fondo de la malla.

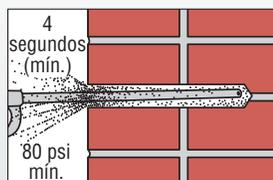
**4. Dejar reposar.**

Deje reposar el anclaje hasta que el adhesivo esté totalmente curado. (Consulte el programa de curado para el adhesivo específico).

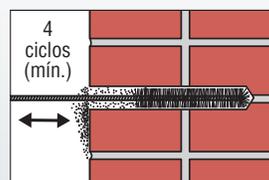
## PARA MAMPOSTERÍA CON LADRILLO SIN REFUERZO

**1 Preparación del agujero:** para instalación de configuraciones A (horizontal) y B (22½° hacia abajo) con broca de punta de carburo.**1. Perforar.**

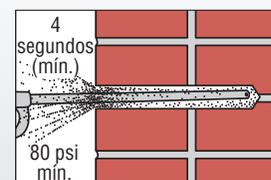
Perfore un agujero de 1 pulg. de diámetro a la profundidad especificada con una broca de punta de carburo y, para hacerlo, utilice el modo de solo rotación. Para las configuraciones A, perfore el agujero a 8 pulg. de profundidad. Para la configuración B, perforelo hasta que quede una distancia menor que 1 pulg. del lado opuesto de la pared (mínimo 13 pulg. de profundidad).

**2. Soplar.**

Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de cuatro segundos. La boquilla de aire comprimido DEBE llegar hasta el fondo del agujero.

**3. Cepillar.**

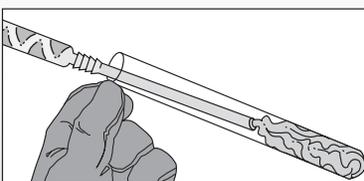
Limpie con un cepillo de nailon durante cuatro ciclos como mínimo. El cepillo DEBE llegar hasta el fondo del agujero. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.

**4. Soplar.**

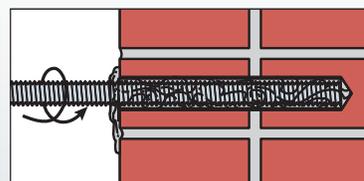
Retire el polvo del agujero con aire comprimido sin aceite durante un mínimo de cuatro segundos. La boquilla de aire comprimido DEBE llegar hasta el fondo del agujero.

**2 Preparación del cartucho**

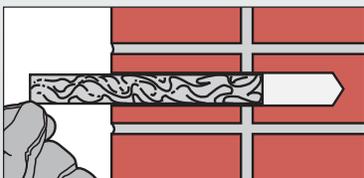
Para obtener información sobre la preparación del cartucho, consulte la página 49.

**3 Llenado del agujero:** para instalación de configuraciones A (horizontal) y B (22½° hacia abajo).**1. Llenar.**

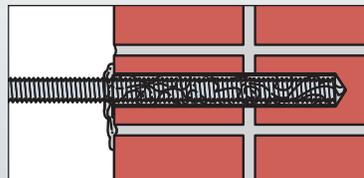
Llene la malla completamente. Llène la malla desde el fondo y retire la boquilla a medida que la malla se llene para evitar la formación de burbujas de aire.

**3. Insertar.**

Inserte un anclaje limpio y libre de aceite, gírelo lentamente hasta que haga contacto con el fondo de la malla.

**2. Insertar.**

Inserte la malla llena de adhesivo en el agujero.

**4. Dejar reposar.**

Deje reposar el anclaje hasta que el adhesivo esté totalmente curado. (Consulte el programa de curado para el adhesivo específico).

**Nota:** Para las configuraciones A y B, pueden utilizarse mallas de alambre de acero.

## Accesorios para adhesivos

### Cepillos para limpieza de agujeros

Los cepillos se utilizan para limpiar agujeros perforados antes de la instalación de los adhesivos.

**Nota:** Es posible evitar utilizar el método de limpieza de agujeros estándar (soplar y cepillar) al usar el sistema al vacío para la extracción de polvo (broca de carburo hueca DXS) con SET-3G™ y ET-3G™.

#### Cepillo de alambre: estándar

(Para usar con SET-3G y AT-3G™)

N.º de modelo	Diámetro del agujero (pulg.)	Diámetro del anclaje (pulg.)	Tamaño de varilla de refuerzo	Longitud útil (pulg.)	Cantidad por caja
ETB43S	7/16	3/8	—	5	25
ETB50S	1/2	—	N.º 3	5	25
ETB56S	9/16	1/2	—	5	25
ETB62S	5/8	—	N.º 4	5	25
ETB68S	11/16	5/8	—	5	25
ETB75S	3/4	—	N.º 5	5	25
ETB87S	7/8	3/4	N.º 6	5	25
ETB100S	1	7/8	N.º 7	5	25
ETB112S	1 1/8	1	N.º 8	5	25
ETB137S	1 3/8	1 1/4	N.º 10	5	25
ETBS-TH	Agarradera en T			8 1/2	25
ETBS-EXT	Extensión			11 1/2	25



1. Es necesario utilizar la agarradera en T con los cepillos de alambre estándares de todos los tamaños.

2. Para conocer la longitud usable total, sume la longitud de cada pieza que se ha utilizado.

#### Cepillo de nailon: estándar

(Para usar con ET-3G)

N.º de modelo	Diámetro del agujero (pulg.)	Diámetro del anclaje (pulg.)	Tamaño de varilla de refuerzo	Longitud útil (pulg.)	Cantidad por caja
ETB4	3/8-7/16	1/4-5/16	—	7	24
ETB6	1/2-3/4	3/8-5/8	N.º 3 a N.º 5	15	24
ETB8	13/16-7/8	3/4	N.º 6	15	24
ETB8L	13/16-7/8	3/4	N.º 6	23	24
ETB10	1-1 1/8	7/8-1	N.º 7 a N.º 8	28	24
ETB12	1 3/16-1 3/8	1 1/4	N.º 10	33	24



1. Todos los cepillos de nailon estándar constan de una sola pieza, que incluye una agarradera de alambre.

#### Cepillo de nailon: con varilla de refuerzo

(Para usar con ET-3G y SET-3G)

**(Nota:** Los cepillos solo se aplican a SET-3G cuando se utilizan para conexiones de varilla de refuerzo instalada con posterioridad).

N.º de modelo	Diámetro del agujero (pulg.)	Tamaño de varilla de refuerzo	Longitud útil (pulg.)	Cantidad por caja
ETB6R	1/2-3/4	N.º 3 a N.º 5	6	25
ETB8R	7/8	N.º 6	6	25
ETB10R	1-1 1/8	N.º 7 a N.º 8	8	25
ETB12R	1 3/8	N.º 10	8	25
ETB14R	1 3/4	N.º 11	7	25
ETBR-EXT	Agarradera en T y extensión		35 1/4	25



1. Es necesario utilizar ETBR-EXT con los cepillos de nailon para varillas de refuerzo de todos los tamaños.

2. Para conocer la longitud usable total, sume la longitud de cada pieza que se ha utilizado.

3. Los cepillos se utilizan cuando se instala la varilla de refuerzo para reemplazar la barra preinstalada en el lugar para empalme de grietas y longitud de desarrollo.

## Accesorios para adhesivos

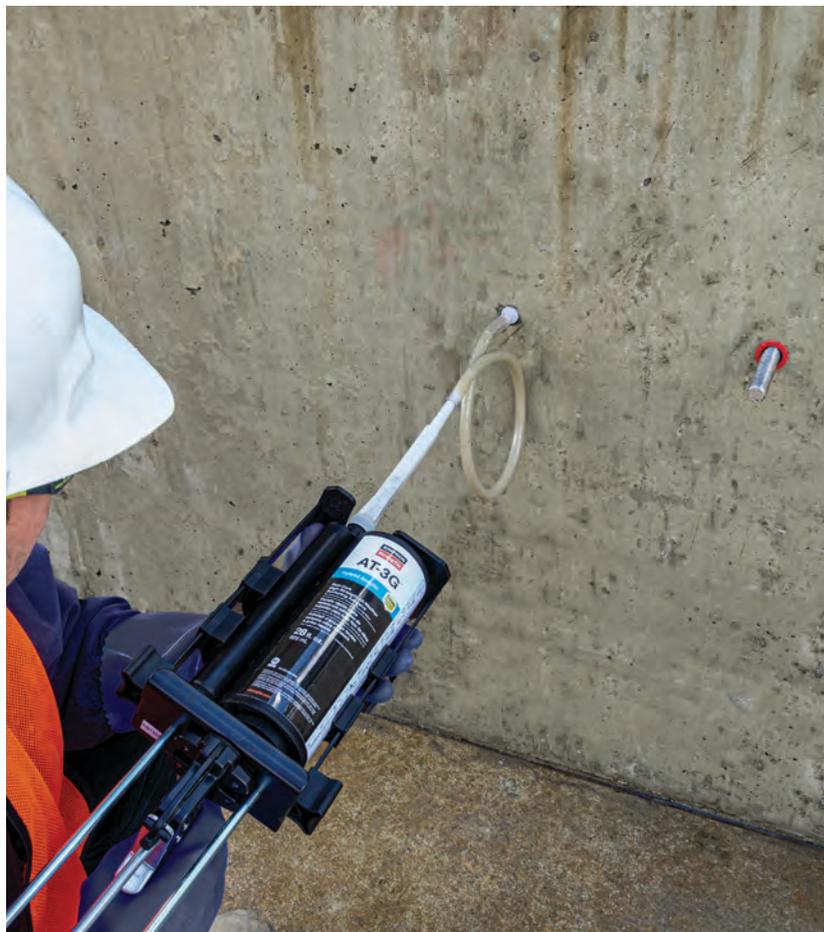
### Sistema de suministro con tapón pistón

El sistema de suministro con tapón pistón Simpson Strong-Tie para adhesivos proporciona un medio confiable, fácil de usar y mucho más rápido para el suministro de adhesivos en agujeros perforados para la instalación de varillas roscadas y varillas de refuerzo en orientaciones en altura, inclinadas hacia arriba y horizontales. El diseño de tolerancia de encaje entre el tapón pistón y el agujero taladrado elimina prácticamente la posibilidad de que se formen vacíos y burbujas de aire durante el suministro del adhesivo.

El sistema de suministro con tapón pistón consta de tres componentes: un tapón pistón, un tubo de extensión flexible y una tapa de retención de adhesivo.

#### Características

- Diseñado para suministrar adhesivos en agujeros perforados en orientaciones en altura, inclinadas hacia arriba y horizontales, así como en empotramientos profundos.
- Adecuado para utilizarse con todos los adhesivos de anclaje Simpson Strong-Tie.
- Los tapones pistón para adhesivos están dimensionados para adaptarse a cada diámetro de agujero perforado.
- El número de modelo está grabado en cada tapón pistón para adhesivo para facilitar su identificación.
- El extremo escalonado proporciona una conexión fiable al tubo de extensión flexible.
- El tubo de extensión flexible está disponible en rollos de 25 pies de largo para cortarse a las longitudes requeridas.



Utilice el sistema de suministro con tapón pistón con todos los productos de adhesivo Simpson Strong-Tie:



SET-3G™



ET-3G™



AT-3G™

## Accesorios para adhesivos

### Sistema de suministro con tapón pistón (cont.)

#### Tapones pistón

N.º de modelo	Tamaño del agujero (pulg.)	Cantidad por paquete	Cantidad por caja*
PP56-RP10	9/16	10	10 paquetes de 10
PP62-RP10	5/8	10	10 paquetes de 10
PP68-RP10	11/16	10	10 paquetes de 10
PP75-RP10	3/4	10	10 paquetes de 10
PP87-RP10	7/8	10	10 paquetes de 10
PP100-RP10	1	10	10 paquetes de 10
PP112-RP10	1 1/8	10	10 paquetes de 10
PP137-RP10	1 3/8	10	10 paquetes de 10
PP175-RP10	1 3/4	10	10 paquetes de 10

\*El producto se vende por paquete.



Tapones pistón

#### Tubos

N.º de modelo	Descripción	Cantidad por paquete
PPFT25	Tubo de extensión flexible para tapón pistón (rollo de 25 pies)	1

1. Dimensiones de los tubos: diámetro interno 3/8", diámetro externo 1/2".



Tubo de extensión flexible para tapón pistón

### Tapas de retención de adhesivo

Las tapas de retención de adhesivo facilitan las instalaciones horizontales y en altura, ya que evitan que el adhesivo se salga del agujero. Además, sirven para centrar la varilla en el agujero, lo que las hace ideales para aplicaciones donde se requiere una colocación precisa de los anclajes. Es posible que se necesite un apoyo para el anclaje durante el tiempo de curado. Las tapas de retención de adhesivo no están diseñadas para soportar el peso del anclaje en instalaciones en altura. Las tapas de retención de adhesivo deben utilizarse para instalaciones de adhesivos horizontales y en altura. Las tapas de retención de adhesivo pueden utilizarse junto con el sistema de suministro con tapón pistón.



Tapas de retención de adhesivo

#### Tapas de retención

N.º de modelo	Tamaño del agujero (pulg.)	Diámetro del anclaje (pulg.)	Tamaño de varilla de refuerzo	Profundidad de la tapa (pulg.)	Cantidad por paquete	Cantidad por caja* (c/u)
ARC37A-RP25	7/16	3/8	N.º 3	7/16	25	8 paquetes de 25
ARC37-RP25	1/2	3/8		7/16	25	8 paquetes de 25
ARC50A-RP25	9/16	1/2	N.º 4	1/2	25	8 paquetes de 25
ARC50-RP25	5/8	1/2		1/2	25	8 paquetes de 25
ARC62A-RP25	11/16	5/8	N.º 5	9/16	25	8 paquetes de 25
ARC62-RP25	3/4	5/8		9/16	25	8 paquetes de 25
ARC75-RP25	7/8	3/4	N.º 7	9/16	25	8 paquetes de 25
ARC87-RP25	1	7/8		11/16	25	8 paquetes de 25
ARC100-RP25	1 1/8	1	N.º 10	11/16	25	8 paquetes de 25
ARC125-RP25	1 3/8	1 1/4		7/8	25	8 paquetes de 25
ARC137-RP25	1 3/4	—	N.º 11	11/16	25	8 paquetes de 25

\* El producto se vende por paquete.

## Accesorios para adhesivos

### Tubos de malla para anclaje adhesivo Opti-Mesh

Los tubos de malla son fundamentales en el desempeño de los anclajes adhesivos en materiales base huecos o que contienen vacíos, como los ladrillos o bloques huecos. Los tubos de malla Opti-Mesh de Simpson Strong-Tie con insertos de malla tejida proporcionan las ventajas que tienen los tubos de malla de plástico, además de un desempeño superior al de los tubos de malla de acero y tubos de malla de plástico de la competencia.

**Material:** plástico



**Precaución:** Los tubos de malla están diseñados para un tipo de adhesivo específico.



**Tapa integrada:** sirve para centrar y fijar la varilla en el tubo de malla, al mismo tiempo que muestra información importante como el diámetro de la varilla, el diámetro de la broca y el símbolo “#” de Simpson Strong-Tie para facilitar la inspección posterior a la instalación. La tapa también evita que el adhesivo se salga de la parte delantera del tubo de malla.

**Pestañas:** evitan que el tubo de malla se deslice en agujeros perforados en exceso. Permiten utilizar los tubos de malla en agujeros perforados demasiado profundos.

**Collar de malla abierta:** esta sección de malla más grande permite que el adhesivo sobrante se escurra del tubo de malla por detrás de la capa protectora de las aplicaciones en bloques huecos. El “collar” adicional de adhesivo aumenta el área de apoyo, lo que permite una mayor capacidad de carga para bloques de concreto huecos.

**Malla con código de colores específica para cada fórmula:** los espacios entre las hebras del tubo de malla tejida están dimensionados para permitir que se escurra solo la cantidad correcta de adhesivo a través del tubo de malla y luego se adhiera al material base, mientras se mantiene el equilibrio en la malla para formar la adherencia con la varilla.

**Tubo de malla para adhesivos epóxicos EWSP**  
(malla negra)

**Para usar con ET-3G™**  
Patente de EE. UU. 6,837,018



La tapa integrada centra la varilla y muestra el diámetro de la broca y de la varilla.

**Tubo de malla para adhesivo 3GWSP**  
(estructura gris con malla gris)  
**Para usar con SET-3G™**

## Accesorios para adhesivos

## Tubos de malla para anclaje adhesivo Opti-Mesh

Tubos de malla: plástico

Para diámetro de varilla (pulg.)	Tamaño del agujero (pulg.)	Longitud (pulg.)	N.º de modelo EWSP para ET-3G™	N.º de modelo 3GWSP para SET-3G™	Cantidad por caja
3/8	9/16	3 1/2	EWS373P	3GWS373P	150
		6	EWS376P	3GWS376P	150
		10	EWS3710P	3GWS3710P	100
1/2	3/4	3 1/2	EWS503P	3GWS503P	100
		6	EWS506P	3GWS506P	100
		10	EWS5010P	3GWS5010P	50
5/8	7/8	3 1/2	EWS623P	3GWS623P	50
		6	EWS626P	3GWS626P	50
		10	EWS6210P	3GWS6210P	25
3/4	1	8	EWS758P	3GWS758P	25
		13	EWS7513P	3GWS7513P	25



Los agujeros especialmente dimensionados en las mallas Opti-Mesh permiten que el adhesivo se filtre en el lugar adecuado de la sección hueca de las CMU (concrete masonry units, unidades de mampostería de concreto) para mejorar la adhesión a la capa protectora.

## Accesorios para adhesivos

### Tubos de malla de acero para anclaje adhesivo

Los tubos de malla se utilizan en aplicaciones de mampostería de ladrillo no reforzado para contener el adhesivo alrededor del anclaje y evitar que pase hacia los huecos. Los tubos de malla Simpson Strong-Tie están diseñados específicamente para trabajar con adhesivos ET-3G™ con el fin de proporcionar un control preciso de la cantidad de adhesivo que pasa a través de la malla. Esto proporciona un revestimiento completo y permite la adherencia de la varilla al tubo de malla y al material base. Solicite los tubos de malla según el diámetro de la varilla y el tipo de adhesivo. El diámetro exterior real del tubo de malla es mayor que el diámetro de la varilla.

**Material:** Malla de acero al carbono 60



**Precaución:** Los tubos de malla se diseñaron específicamente para mampostería con ladrillo no reforzado.



**Tubo de malla**

Los tubos de malla se usan en aplicaciones de mampostería con ladrillo no reforzado.

#### Tubos de malla

Para diámetro de varilla (pulg.)	Tamaño del agujero (pulg.)	Tubos de malla de acero al carbono ETS para ET-3G		Cantidad por caja
		Tamaño real de la malla diám. ext./longitud (pulg.)	N.º de modelo	
3/4	1	3 1/32 x 8	ETS758	25
		3 1/32 x 13	ETS7513	25
		3 1/32 x 17	ETS7517	25
		3 1/32 x 21	ETS7521	25

## Accesorios para adhesivos

## Pernos para reparaciones

Los RFB (retrofit bolts, pernos para reparaciones) son varillas roscadas, cortadas previamente, con tuerca y arandela. Para una fácil identificación posterior a la instalación, cada extremo de la varilla roscada tiene una estampa que indica el largo de la varilla en pulgadas y el símbolo No-Equal®.

**Material:** ASTM F1554, grado 36

**Revestimiento:** enchapado en zinc, galvanizado por inmersión en caliente



**RFB**  
Pernos para reparaciones

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo enchapado en zinc	N.º de modelo galvanizado por inmersión en caliente	Cantidad por caja	N.º de modelo galvanizado por inmersión en caliente al por menor*	Cantidad por paquete	Cantidad por caja
3/8 x 4	RFB#3x4	RFB#3x4HDG	50	—	—	—
3/8 x 6	RFB#3x6	—	50	—	—	—
3/8 x 8	RFB#3x8	—	50	—	—	—
1/2 x 4	RFB#4x4	—	50	—	—	—
1/2 x 5	RFB#4x5	RFB#4x5HDG	50	RFB#4X5HDGP2	2	5 paquetes de 2
1/2 x 6	RFB#4x6	RFB#4x6HDG	50	—	—	—
1/2 x 7	RFB#4x7	RFB#4x7HDG	50	—	—	—
1/2 x 8	RFB#4x8	RFB#4x8HDG	50	RFB#4X8HDGP2	2	5 paquetes de 2
1/2 x 10	RFB#4x10	RFB#4x10HDG	25	—	—	—
5/8 x 5	RFB#5x5	RFB#5x5HDG	50	RFB#5X5HDGP2	2	5 paquetes de 2
5/8 x 8	RFB#5x8	RFB#5x8HDG	50	RFB#5X8HDGP2	2	5 paquetes de 2
5/8 x 10	RFB#5x10	RFB#5x10HDG	50	—	—	—
5/8 x 12	—	RFB#5x12HDG	25	RFB#5X12HDGP2	2	5 paquetes de 2
5/8 x 16	RFB#5x16	RFB#5x16HDG	25	RFB#5X16HDGP2	2	5 paquetes de 2
3/4 x 6	RFB#6x6	—	50	—	—	—
3/4 x 8	RFB#6x8	RFB#6x8HDG	50	—	—	—
3/4 x 10 1/2	RFB#6x10.5	RFB#6x10.5HDG	25	—	—	—

\* Productos al por menor ("P2") empacados en una bolsa de polietileno.

## Accesorios para adhesivos

### Varillas roscadas

Las ATR (all thread rods, varillas roscadas) son varillas que ya vienen precortadas para usarse con los adhesivos Simpson Strong-Tie.

**Material:** ASTM F1554 grado 36, A36 o A307  
mín.  $f_y = 36$  ksi, mín.  $F_u = 58$  ksi y no debe exceder los 80 ksi

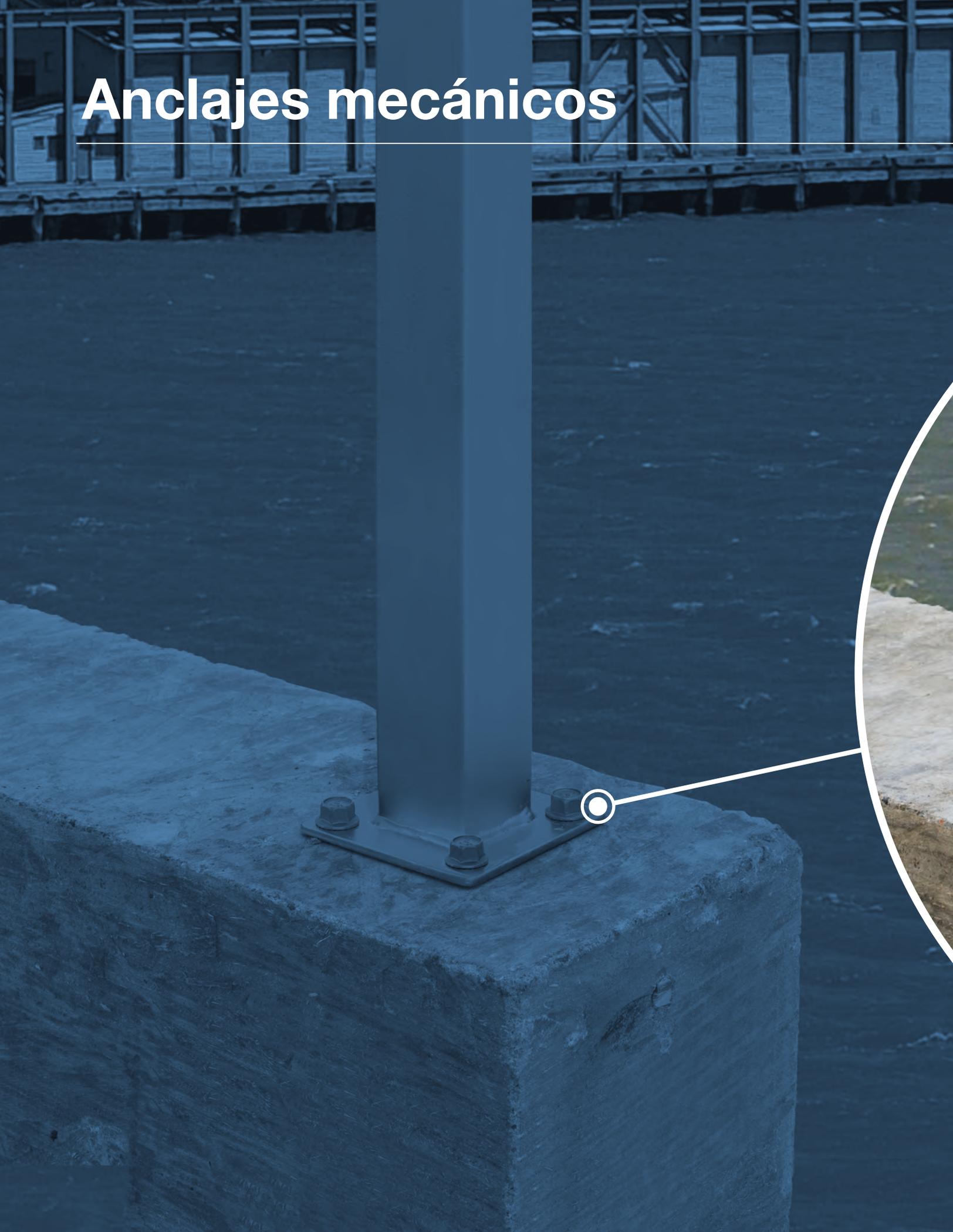
**Revestimiento:** sin revestimiento, enchapado en zinc, galvanizado por inmersión en caliente



**ATR**  
**Varillas roscadas**

Descripción diám. x largo (pulg.)	N.º de modelo sin revestimiento	N.º de modelo enchapado en zinc	N.º de modelo galvanizado por inmersión en caliente	Cantidad por caja
3/8 x 12	ATR3/8x12	—	—	1
3/8 x 24	ATR3/8x24	—	—	1
3/8 x 36	ATR3/8x36	—	ATR3/8x36HDG	1
1/2 x 12	ATR1/2x12	ATR1/2x12ZP	ATR1/2x12HDG	1
1/2 x 18	ATR1/2x18	—	ATR1/2x18HDG	1
1/2 x 24	ATR1/2x24	ATR1/2x24ZP	ATR1/2x24HDG	1
1/2 x 36	ATR1/2x36	ATR1/2x36ZP	ATR1/2x36HDG	1
5/8 x 12	ATR5/8x12	ATR5/8x12ZP	ATR5/8x12HDG	1
5/8 x 18	ATR5/8x18	ATR5/8x18ZP	ATR5/8x18HDG	1
5/8 x 24	ATR5/8x24	ATR5/8x24ZP	ATR5/8x24HDG	1
5/8 x 30	ATR5/8x30	—	—	1
5/8 x 36	ATR5/8x36	ATR5/8x36ZP	ATR5/8x36HDG	1
3/4 x 12	ATR3/4x12	ATR3/4x12ZP	ATR3/4x12HDG	1
3/4 x 18	ATR3/4x18	ATR3/4x18ZP	ATR3/4x18HDG	1
3/4 x 24	ATR3/4x24	ATR3/4x24ZP	ATR3/4x24HDG	1
3/4 x 36	ATR3/4x36	ATR3/4x36ZP	ATR3/4x36HDG	1
7/8 x 12	ATR7/8x12	ATR7/8x12ZP	ATR7/8x12HDG	1
7/8 x 18	ATR7/8x18	ATR7/8x18ZP	ATR7/8x18HDG	1
7/8 x 20	ATR7/8x20	—	—	1
7/8 x 24	ATR7/8x24	ATR7/8x24ZP	ATR7/8x24HDG	1
7/8 x 26	ATR7/8x26	—	—	1
7/8 x 36	ATR7/8x36	ATR7/8x36ZP	ATR7/8x36HDG	1
1 x 12	ATR1x12	ATR1x12ZP	ATR1x12HDG	1
1 x 18	ATR1x18	ATR1x18ZP	ATR1x18HDG	1
1 x 24	ATR1x24	ATR1x24ZP	ATR1x24HDG	1
1 x 36	ATR1x36	ATR1x36ZP	ATR1x36HDG	1

# Anclajes mecánicos





## Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD®

Anclaje de tornillo de alta resistencia para usos en concreto con y sin fisuras, como también en mampostería sin fisuras. Titen HD ofrece una torsión de instalación baja y un excelente desempeño. Se diseñó para una amplia variedad de aplicaciones, como soleras, travesaños, bases para postes, asientos y otras aplicaciones de agarre. El anclaje de tornillo es fácil de quitar cuando se usa en aplicaciones temporales, como refuerzo y encofrado, o cuando se debe reubicar un accesorio.

## Características

- Prueba realizada de acuerdo con las especificaciones ACI 355.2, AC193 y AC106.
- Calificado para condiciones de cargas estáticas, eólicas y sísmicas.
- Diseño de roscas de penetración para transferir eficientemente la carga al material base.
- Tamaños en fracciones estándar.
- Proceso de tratamiento térmico especializado que produce dureza en la punta para mejorar el proceso de corte sin comprometer la ductilidad.
- No es necesario usar una broca especial: está diseñado para ser instalado con brocas de tolerancia ANSI de tamaño estándar.
- La cabeza hexagonal con base de arandela no requiere una arandela adicional, a menos que su código lo establezca, y proporciona una apariencia limpia después de instalada.
- Removible. Es ideal para un anclaje temporal (por ej., encofrado, refuerzo) o para aplicaciones donde es posible que los accesorios deban moverse.
- Úselo solo en entornos interiores secos.

**Códigos:** ICC-ES ESR-2713 (concreto);

ICC-ES ESR-1056 (mampostería);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-1056 (mampostería);

Florida FL15730 (concreto y mampostería);

FM 3017082, 3035761 y 3043442;

Varios listados DOT

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

## Instalación

 Los agujeros en los accesorios de acero que se van a montar deben coincidir con el diámetro especificado en la tabla de abajo.

Utilice el anclaje de tornillo Titen HD una sola vez. Instalar el anclaje varias veces puede ocasionar el desgaste excesivo de las roscas y disminuir la capacidad de carga.

 No use llaves de impacto para instalar en CMU huecas.

 **Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y reducirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más una profundidad mínima sobreperforada del agujero (vea la tabla abajo) para permitir que el polvo producido por las brocas autorroscantes se asiente, y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación y el golpeteo.
2. Inserte el anclaje a través del accesorio y dentro del agujero.
3. Apriete el anclaje en el material base hasta que la cabeza hexagonal con base de arandela haga contacto con el accesorio.

## Información adicional sobre la instalación

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
1/4	3/8	3/8 a 7/16	1/8
3/8	9/16	1/2 a 9/16	1/4
1/2	3/4	5/8 a 11/16	1/2
5/8	15/16	3/4 a 13/16	1/2
3/4	1 1/8	7/8 a 15/16	1/2

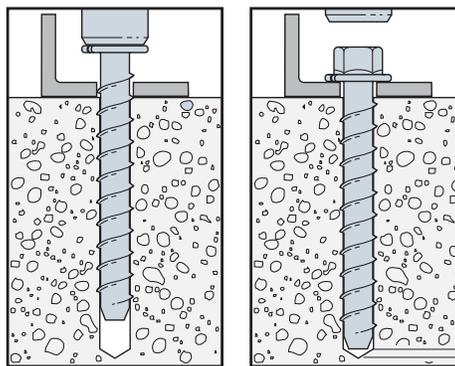
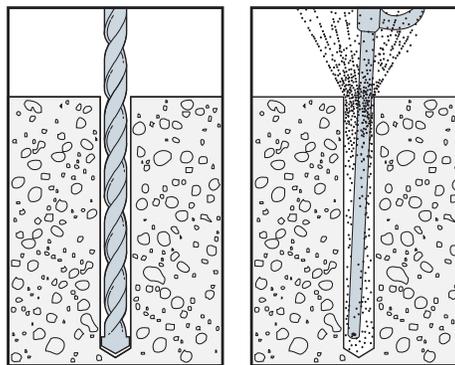
Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos más finos de acero moldeado en frío o madera.



Los dientes aserrados de la punta del anclaje de tornillo Titen HD facilitan el corte y reducen la torsión de instalación.

Anclaje de tornillo Titen HD

## Secuencia de instalación



Sobreperf. mínima. Consulte la tabla.

# Anclaje de tornillo de servicio pesado **Titen HD®**

## Cabeza estilo **avellanada**

Este tipo de cabeza avellanada es útil para aplicaciones que requieren un perfil de montaje al ras. Esta característica también permite que la superficie tenga una apariencia más limpia para aquellas aplicaciones con ajuste total expuestas. La entrada de 6 lóbulos de la cabeza del anclaje facilita la instalación y tiene menos probabilidades de quebrarse que las cabezas de anclaje empotradas tradicionales.

### Características

- Disponible en muchas longitudes estándar con diámetros de 1/4" y 3/8".
- Cada paquete viene con una punta para destornillador.

**Códigos:** ICC-ES ESR-2713 (concreto);

ICC-ES ESR-1056 (mampostería);

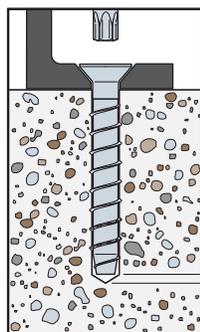
Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-1056 (mampostería);

Florida FL15730 (concreto y mampostería)

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc



### Información adicional sobre la instalación

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de la punta	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
1/4	T30	3/8 a 7/16	1/8
3/8	T50	1/2 a 9/16	1/4

Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos más finos de acero moldeado en frío o madera.

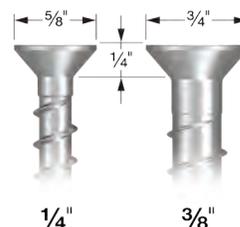
Sobreperf. mínima.  
Consulte la tabla.



**Titen HD**  
**con cabeza**  
**estilo avellanada**



**Entrada de 6 lóbulos**



1/4"

3/8"

## Cabeza **tipo arandela**

El diseño de cabeza tipo arandela se utiliza comúnmente donde es necesario contar con un perfil de cabeza mínimo. El modelo se ofrece en tamaños adecuados para su utilización en aplicaciones de placas de travesaño. El bajo perfil de instalación de la cabeza tipo arandela significa que se pueden instalar sistemas de pisos y paredes modulares en la parte superior sin la necesidad de hacer una muesca en el marco de la pared para acomodar el anclaje. La entrada de 6 lóbulos del anclaje facilita la inserción y el asiento sin quebrarse.

### Características

- Disponible en muchas longitudes estándar con diámetros de 1/2" y 5/8".
- Cada paquete viene con una punta para destornillador.

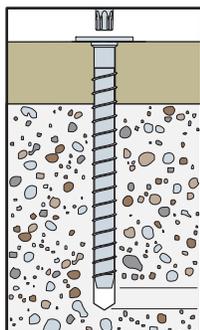
**Códigos:** ICC-ES ESR-2713 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713 (concreto);

Florida FL15730 (concreto).

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc



### Información adicional sobre la instalación

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de la punta	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
1/2	T50	3/4 a 11/16	1/2
5/8	T60	15/16 a 13/16	1/2

Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos más finos de acero moldeado en frío o madera.

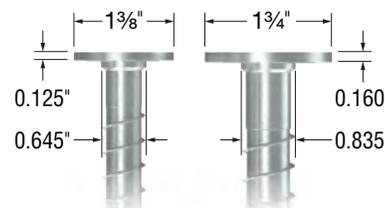
Sobreperf. mínima.  
Consulte la tabla.



**Titen HD**  
**con cabeza**  
**tipo arandela**



**Entrada de 6 lóbulos**



1/2"

5/8"

## Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD®

Datos de producto del anclaje Titen HD: cabeza hexagonal con base de arandela, enchapada en zinc<sup>1</sup>

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
¼ x 1½	THDB25178H	1½	¼	⅜	100	500
¼ x 2¾	THDB25234H	2¾	¼	⅜	50	250
¼ x 3	THDB25300H	2¾	¼	⅜	50	250
¼ x 3½	THDB25312H	3½	¼	⅜	50	250
¼ x 4	THDB25400H	3¾	¼	⅜	50	250
⅜ x 1¾	THD37134H <sup>2,3</sup>	1¾	⅜	⅞	50	250
⅜ x 2½	THD37212H <sup>2,3</sup>	2	⅜	⅞	50	200
⅜ x 3	THD37300H	2½	⅜	⅞	50	200
⅜ x 4	THD37400H	3½	⅜	⅞	50	200
⅜ x 5	THD37500H	4½	⅜	⅞	50	100
⅜ x 6	THD37600H	5½	⅜	⅞	50	100
½ x 3	THD50300H <sup>2,4</sup>	2½	½	¾	25	100
½ x 4	THD50400H	3½	½	¾	20	80
½ x 5	THD50500H	4½	½	¾	20	80
½ x 6	THD50600H	5½	½	¾	20	80
½ x 6½	THD50612H	5½	½	¾	20	40
½ x 8	THD50800H	5½	½	¾	20	40
½ x 12	THD501200H	5½	½	¾	5	20
½ x 13	THD501300H	5½	½	¾	5	20
½ x 14	THD501400H	5½	½	¾	5	20
½ x 15	THD501500H	5½	½	¾	5	20
⅝ x 4	THDB62400H <sup>2,4</sup>	3½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 5	THDB62500H	4½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 6	THDB62600H	5½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 6½	THDB62612H	5½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 8	THDB62800H	5½	⅝	15/16	10	20
⅝ x 10	THDB62100H	5½	⅝	15/16	10	20
¾ x 4	THD75400H <sup>2,5</sup>	3½	¾	1½	10	40
¾ x 5	THD75500H	4½	¾	1½	5	20
¾ x 6	THD75600H	4½	¾	1½	5	20
¾ x 7	THD75700H	5½	¾	1½	5	10
¾ x 8½	THD75812H	5½	¾	1½	5	10
¾ x 10	THD75100H	5½	¾	1½	5	10

1. La longitud del anclaje se mide desde el lado inferior de la cabeza hasta el extremo del anclaje.
2. Estos modelos no cumplen con los requisitos de empotramiento para el diseño de resistencia.
3. La torsión de instalación no debe superar los 25 pies-lb al usar una llave de torsión manual o la torsión máxima permitida de 100 pies-lb al usar una llave de impacto para la instalación.
4. La torsión de instalación no debe superar los 50 pies-lb al usar una llave de torsión manual o la torsión máxima permitida de 100 pies-lb al usar una llave de impacto para la instalación.
5. La torsión de instalación no debe superar los 50 pies-lb al usar una llave de torsión manual o la torsión máxima permitida de 135 pies-lb al usar una llave de impacto para la instalación.

Anclaje de tornillo de servicio pesado **Titen HD®**

Datos de producto del anclaje Titen HD: avellanado, enchapado en zinc

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de la punta	Cantidad	
					Paquete	Caja
¼ x 1⅞	THDB25178CS	1½	¼	T30	100	500
¼ x 2¾	THDB25234CS	2⅞	¼	T30	50	250
¼ x 3½	THDB25312CS	3⅞	¼	T30	50	250
¼ x 4½	THDB25412CS	4⅞	¼	T30	50	250
⅜ x 2½	THD37212CS†	2	⅜	T50	50	200
⅜ x 3	THD37300CS	2½	⅜	T50	50	200
⅜ x 4	THD37400CS	3½	⅜	T50	50	200
⅜ x 5	THD37500CS	4½	⅜	T50	50	100

† Este modelo no cumple con los requisitos de profundidad mínima de empotramiento para el diseño de resistencia y requiere la torsión máxima de instalación de 25 pies-lb, con una llave de torsión, un taladro atornillador o un atornillador de impacto de ¼" sin cordón, con un rango de torsión máxima permitida de 100 pies-lb.

1. La longitud del anclaje se mide desde la parte superior de la cabeza hasta la parte inferior del anclaje.

Datos de producto del anclaje Titen HD: tipo arandela, enchapado en zinc

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de la punta	Cantidad	
					Paquete	Caja
½ x 6	THD50600WH	5½	½	T50	15	60
½ x 8	THD50800WH	5½	½	T50	15	30
⅝ x 6	THDB62600WH	5½	⅝	T60	10	40
⅝ x 8	THDB62800WH	5½	⅝	T60	10	20
⅝ x 10	THDB62100WH	5½	⅝	T60	10	20

1. La longitud del anclaje se mide desde el lado inferior de la cabeza hasta la parte inferior del anclaje.

# Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD®

## Galvanizado mecánicamente con cabeza hexagonal

El anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD es un anclaje de tornillo galvanizado mecánicamente de alta resistencia para usos en concreto con y sin fisuras, como también en mampostería sin fisuras. Su tratamiento térmico patentado y su revestimiento galvanizado mecánicamente ASTM B695 clase 65 hacen que sea ideal para aplicaciones de anclaje en interiores y exteriores.

Se diseñó para una amplia variedad de aplicaciones, como soleras, travesaños, bases para postes, asientos y otras aplicaciones de agarre. El anclaje de tornillo es fácil de quitar para uso en aplicaciones temporales, como refuerzo y encofrado, o cuando se debe reubicar un accesorio.

### Características

- Diseño de roscas de penetración para transferir eficientemente la carga al material base.
- Tamaños en fracciones estándar, con un agujero del mismo tamaño que el anclaje.
- Proceso de tratamiento térmico especializado que produce dureza en la punta para mejorar el proceso de corte sin comprometer la ductilidad.
- La cabeza hexagonal con base de arandela no requiere una arandela adicional, a menos que el código lo establezca.
- Se extrae fácilmente y de manera completa.
- Apto para aplicaciones exteriores.

**Códigos:** ICC-ES ESR-2713 (concreto);

ICC-ES ESR-1056 (mampostería);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-1056 (mampostería);

Florida FL15730 (concreto y mampostería);

FM 3017082, 3035761 y 3043442;

Varios listados DOT

**Material:** acero al carbono

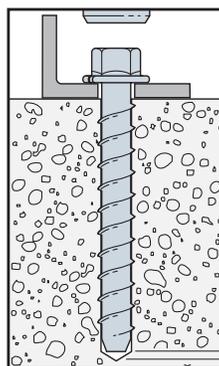
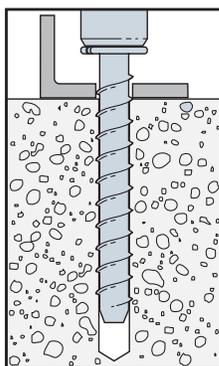
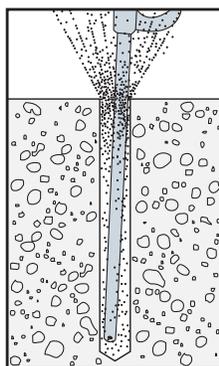
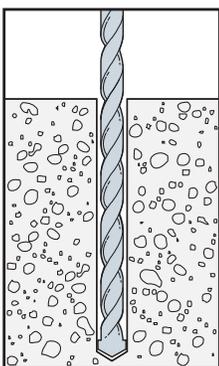
**Revestimiento:** galvanizado mecánicamente

### Información adicional sobre la instalación

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
3/8	9/16	1/2 a 9/16	1/4
1/2	3/4	5/8 a 11/16	1/2
5/8	15/16	3/4 a 13/16	1/2
3/4	1 1/8	7/8 a 15/16	1/2

Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos de acero moldeado en frío o madera.

### Secuencia de instalación



↓ Sobreperf. mínima.  
↑ Consulte la tabla.



Marca en la cabeza para una fácil identificación



Los dientes aserrados de la punta del anclaje del tornillo Titen HD facilitan el corte y reducen la torsión de instalación.

Anclaje de tornillo Titen HD galvanizado mecánicamente

Anclaje de tornillo de servicio pesado **Titen HD®**: Galvanizado mecánicamente

Datos de producto del anclaje Titen HD: galvanizado mecánicamente

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
5/8 x 3	THD37300HMG	2 1/2	3/8	9/16	50	200
5/8 x 4	THD37400HMG	3 1/2			50	200
5/8 x 5	THD37500HMG	4 1/2			50	100
5/8 x 6	THD37600HMG	5 1/2			50	100
1/2 x 4	THD50400HMG	3 1/2	1/2	3/4	20	80
1/2 x 5	THD50500HMG	4 1/2			20	80
1/2 x 6	THD50600HMG	5 1/2			20	80
1/2 x 6 1/2	THD50612HMG	5 1/2			20	40
1/2 x 8	THD50800HMG	5 1/2			20	40
1/2 x 12	THD501200HMG	5 1/2			5	20
5/8 x 5	THDB62500HMG	4 1/2	5/8	15/16	10	40
5/8 x 6	THDB62600HMG	5 1/2			10	40
5/8 x 6 1/2	THDB62612HMG	5 1/2			10	40
5/8 x 8	THDB62800HMG	5 1/2			10	20
5/8 x 10	THDB62100HMG	5 1/2			10	20
3/4 x 5	THD75500HMG	4 1/2	3/4	1 1/8	5	20
3/4 x 6	THDT75600HMG	4 1/2			5	20
3/4 x 8 1/2	THD75812HMG	5 1/2			5	10
3/4 x 10	THD75100HMG	5 1/2			5	10

La galvanización mecánica cumple con la norma ASTM B695, clase 65, tipo 1.  
Para obtener más información sobre la corrosión, visite la página [www.strongtie.com](http://www.strongtie.com).

## Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD®

Información de instalación y datos adicionales de Titen HD<sup>1</sup>

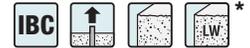
Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)											
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4			
<b>Información sobre la instalación</b>														
Diámetro de broca	$d_{bit}$	pulg.	1/4		3/8		1/2		5/8		3/4			
Diámetro del agujero de espacio libre de la placa base	$d_c$	pulg.	3/8		1/2		5/8		3/4		7/8			
Torsión máxima de instalación	$T_{inst,m\acute{a}x}$	pie-lbf	24 <sup>2</sup>		50 <sup>2</sup>		65 <sup>2</sup>		100 <sup>2</sup>		150 <sup>2</sup>			
Valor máximo de torsión para llave de impacto	$T_{impact,m\acute{a}x}$	pie-lbf	125 <sup>3</sup>		150 <sup>3</sup>		340 <sup>3</sup>		340 <sup>3</sup>		385 <sup>3</sup>			
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	1 3/4	2 5/8	2 3/4	3 1/2	3 3/4	4 1/2	4 1/2	6	4 1/2	6	6 3/4	
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 1/2	2 1/2	3 1/4	3 1/4	4	4	5 1/2	4	5 1/2	6 1/4	
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3	6	2 1/16	3 3/8	3 9/16	4 1/2	4 1/2	6 3/8	6	6 3/8	7 5/16	
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	pulg.	1 1/2			1 3/4								
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	1 1/2			3					2 3/4	3		
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	3 1/4	3 1/2	4	5	5	6 1/4	6	8 1/2	6	8 3/4	10	
<b>Datos adicionales</b>														
Categoría del anclaje	Categoría	—	1											
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	100,000					97,000						
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	125,000					110,000						
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.042		0.099		0.183		0.276		0.414			
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto sin fisuras	$\beta_{uncr}$	lb-pulg.	202,000					672,000						
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras	$\beta_{cr}$	lb-pulg.	173,000					345,000						

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 y el apéndice D de ACI 318-11.

2.  $T_{inst,m\acute{a}x}$  es la torsión máxima de instalación permitida para el rango de profundidad de empotramiento, cubierto por esta tabla utilizando una llave de torsión.

3.  $T_{impact,m\acute{a}x}$  es la clasificación máxima de torsión permitida con llaves de impacto para el rango de profundidad de empotramiento cubierto por esta tabla.

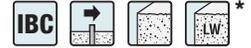
## Información de diseño de Titen HD®: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de Titen HD<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)										
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4		
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 1/2	2 1/2	3 1/4	3 1/4	4	4	5 1/2	4	5 1/2	6 1/4
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D.5.1 de ACI 318-11</b>													
Resistencia a la tensión del acero	$N_{sa}$	lb	5,195		10,890		20,130		30,360		45,540		
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65										
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión<sup>3</sup>: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D.5.2 de ACI 318-11</b>													
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.94	1.77	2.40	2.35	2.99	2.97	4.24	2.94	4.22	4.86
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3	6	2 1/16	3%	3 3/16	4 1/2	4 1/2	6%	6	6 3/8	7 5/16
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{uncr}$	—	30		24		27		24				
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{cr}$	—	17										
Factor de modificación	$\psi_{c,N}$	—	1.0										
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>2</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65										
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o sección D.5.3 de ACI 318-11</b>													
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	2,700 <sup>4</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	9,810 <sup>4</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>
Resistencia a la extracción, concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb	— <sup>3</sup>	1,905 <sup>4</sup>	1,235 <sup>4</sup>	2,700 <sup>4</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	3,040 <sup>4</sup>	5,570 <sup>4</sup>	— <sup>3</sup>	6,070 <sup>4</sup>	7,195 <sup>4</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_p$	—	0.65										
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>													
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb	— <sup>3</sup>	1,905 <sup>4</sup>	1,235 <sup>4</sup>	2,700 <sup>4</sup>	— <sup>3</sup>	— <sup>3</sup>	3,040 <sup>4</sup>	5,570 <sup>4</sup>	3,840 <sup>4</sup>	6,070 <sup>4</sup>	7,195 <sup>4</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65										

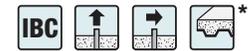
- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.
- No se reporta resistencia a la extracción debido a los controles de quiebre del concreto.
- Ajuste la resistencia característica a la extracción por otras resistencias de compresión del concreto mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c, \text{especificado} / 2,500)^{0.5}$ .

## Información de diseño de Titen HD®: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de Titen HD<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidad	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)											
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4			
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 1/2	2 1/2	3 1/4	3 1/4	4	4	5 1/2	4	5 1/2	6 1/4	
<b>Resistencia del acero en el corte: ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o la sección D.6.1 de ACI 318-11</b>														
Resistencia al corte del acero	$V_{sa}$	lb	2,020		4,460		7,455		10,000		14,950		16,840	
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.60											
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o la sección D.6.2 de ACI 318-11</b>														
Diámetro exterior	$d_a$	pulg.	0.25		0.375		0.500		0.625		0.750			
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	1.19	1.94	1.77	2.40	2.35	2.99	2.97	4.24	2.94	4.22	4.86	
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>2</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.70											
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o la sección D.6.3 de ACI 318-11</b>														
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	lb	1.0				2.0							
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo del concreto <sup>2</sup>	$\phi_{cp}$	—	0.70											
<b>Resistencia del acero en el corte para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o la sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia al corte para cargas sísmicas	$V_{eq}$	lb	1,695		2,855		4,790		8,000		9,350			
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.60											

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 y el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

Datos de diseño de resistencia al corte y a la tensión de Titen HD para el plafón de concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero<sup>1,6,7</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)									
			Canal inferior					Canal superior				
			Figura 2		Figura 1			Figura 2		Figura 1		
			1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 1/2	1 7/8	2 1/2	2	3 1/2	1 5/8	2 1/2	1 7/8	2
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.94	1.23	1.77	1.29	2.56	1.19	1.94	1.23	1.29
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (con fisuras) <sup>2,3,4</sup>	$N_{p,cubierta,cr}$	lb	420	535	375	870	905	2,040	655	1,195	500	1,700
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sin fisuras) <sup>2,3,4</sup>	$N_{p,cubierta,uncr}$	lb	995	1,275	825	1,905	1,295	2,910	1,555	2,850	1,095	2,430
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero <sup>5</sup>	$V_{sa, cubierta}$	lb	1,335	1,745	2,240	2,395	2,435	4,430	2,010	2,420	4,180	7,145
Resistencia del acero en el corte, sísmica	$V_{sa, cubierta,eq}$	lb	870	1,135	1,434	1,533	1,565	2,846	1,305	1,575	2,676	4,591

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 y el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 3,000 psi como mínimo. La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f_{c,especificado}/3,000)^{0.5}$ .
- Para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensamblajes del techo, como se muestra en las figuras 1 y 2, puede omitirse el cálculo de la resistencia al quiebre del concreto.
- De acuerdo con la sección 17.6.3.2.1 de ACI 318-19, la sección 17.4.3.2 de ACI 318-14 o la sección D.5.3.2 de ACI 318-11, la resistencia nominal a la extracción en concreto con fisuras para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensamblajes del techo,  $N_{p,cubierta,cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,cr}$ . Cuando el análisis indica que no hay fisuras en las cargas de servicio, la resistencia a la extracción normal en concreto sin fisuras  $N_{p,cubierta,uncr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,uncr}$ .
- De acuerdo con la sección 17.7.1.2(c) de ACI 318-19, la sección 17.5.1.2(c) de ACI 318-14 o la sección D.6.1.2(c) de ACI 318-11, la resistencia al corte de los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensamblajes del techo  $V_{sa,cubierta}$  y  $V_{sa,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ .
- La distancia mínima al borde con respecto al borde del panel es  $2h_{ef}$ .
- La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser superior a  $3h_{ef}$ , o 1.5 veces el ancho del canal.

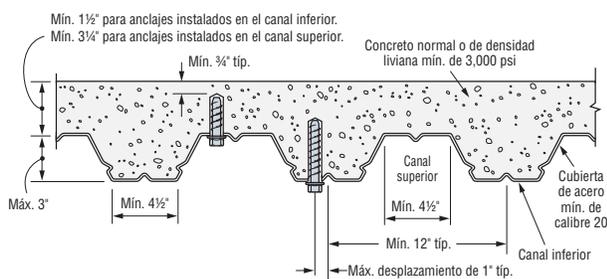
# Información de diseño de Titen HD®: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte y a la tensión del anclaje Titen HD en el lado superior del concreto de densidad normal o concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero<sup>1,2,3,4</sup>

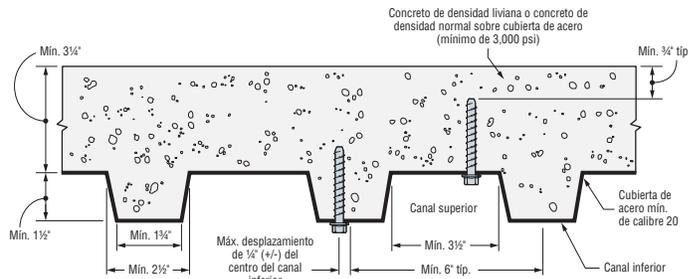


Información de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)			
			Figura 3			
			1/4	3/8	1/2	
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 1/2	3 1/4	4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.77	2.35	2.99
Espesor mínimo del concreto <sup>5</sup>	$h_{min,cubierta}$	pulg.	2 1/2	3 1/4	4 1/2	4 1/2
Distancia al borde crítica	$c_{ac,cubierta,sup}$	pulg.	3 3/4	7 1/4	9	9
Distancia mínima al borde	$c_{min,cubierta,sup}$	pulg.	3 1/2	3	2 1/2	2 1/2
Separación mínima	$s_{min,cubierta,sup}$	pulg.	3 1/2	3	3	3

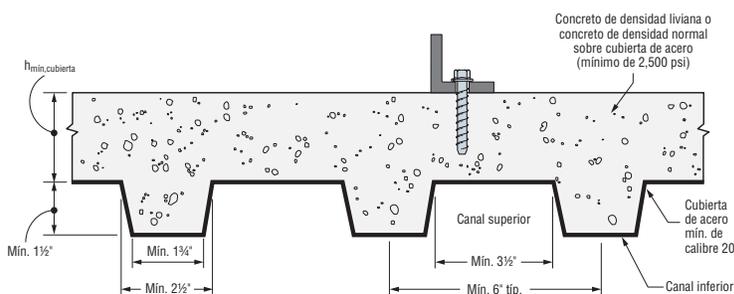
1. Para los anclajes instalados en el lado superior de ensambles de cubiertas rellenos de concreto, como se muestra en la figura 3, la resistencia nominal al quiebre del concreto de un solo anclaje o de un grupo de anclajes en el corte,  $V_{cb}$  o  $V_{c,bg}$ , respectivamente, debe calcularse de acuerdo con la sección 17.7.2 de ACI 318-19, la sección 17.5.2 de ACI 318-14 o la sección D.6.2 de ACI 318-11, mediante el espesor real del elemento,  $h_{min,cubierta}$ , en la determinación de  $A_{vc}$ .
2. La capacidad de diseño deberá basarse en los cálculos de acuerdo con los valores de las tablas que se presentan en las págs. 69 y 70.
3. La profundidad mínima del canal (distancia desde la parte superior del canal hasta la parte inferior del canal) es 1 1/2" (consulte la figura 3).
4. El espesor de la cubierta de acero deberá ser como mínimo de calibre 20.
5. El espesor mínimo del concreto ( $h_{min,cubierta}$ ) hace referencia al espesor del concreto sobre el canal superior (consulte la figura 3).



**Figura 1.** Instalación de anclajes de 3/8" y 1/2" de diámetro en el plafón de concreto sobre cubierta de acero



**Figura 2.** Instalación de anclajes de 1/4" de diámetro en el plafón de concreto sobre cubierta de acero

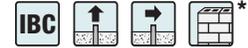


**Figura 3.** Instalación de anclajes de 1/4" y 3/8" de diámetro en el lado superior de concreto sobre cubierta de acero

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Titen HD®: Mampostería

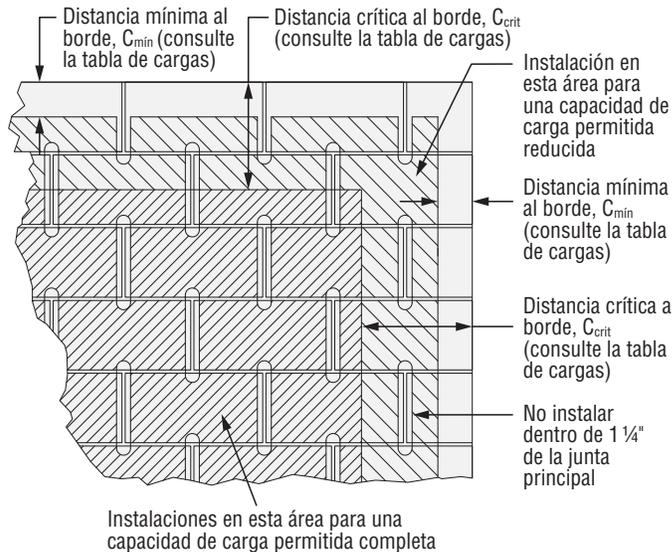
Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media y normal de 8"



Anclajes mecánicos

Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Profundidad mínima de empotramiento pulg. (mm)	Distancia al borde crítica $C_{crit}$ pulg. (mm)	Distancia mínima al borde $C_{min}$ pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Valores para CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media o normal de 8"			
						Carga de tensión		Carga de corte	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en el frente de la pared de CMU (consulte la figura 4)</b>									
1/4 (6.4)	1/4	2 1/2 (64)	4 (102)	1 1/4 (32)	4 (102)	2,050 (9.1)	410 (1.8)	2,500 (11.1)	500 (2.2)
3/8 (9.5)	3/8	2 3/4 (70)	12 (305)	4 (102)	6 (152)	2,390 (10.6)	480 (2.1)	4,340 (19.3)	870 (3.9)
1/2 (12.7)	1/2	3 1/2 (89)	12 (305)	4 (102)	8 (203)	3,440 (15.3)	690 (3.1)	6,920 (30.8)	1,385 (6.2)
5/8 (15.9)	5/8	4 1/2 (114)	12 (305)	4 (102)	10 (254)	5,300 (23.6)	1,060 (4.7)	10,420 (46.4)	2,085 (9.3)
3/4 (19.1)	3/4	5 1/2 (140)	12 (305)	4 (102)	12 (305)	7,990 (35.5)	1,600 (7.1)	15,000 (66.7)	3,000 (13.3)

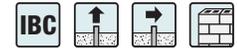
- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Valores para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
- Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto.
- El diseño de las paredes de CMU rellenas de mortero debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas aplicadas.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para las distancias al borde y la separación en las págs. 78 y 79.



**Figura 4.** Área sombreada = ubicación para la capacidad de carga permitida completa y reducida en CMU rellenas con mortero

# Información de diseño de Titen HD®: Mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en CMU huecas de densidad liviana, media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Profundidad de empotramiento <sup>4</sup> pulg. (mm)	Distancia mínima al borde pulg. (mm)	Cargas de CMU huecas de 8" en función de la resistencia de las CMU			
				Carga de tensión		Carga de corte	
				Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en la capa protectora (consulte la figura 5)</b>							
3/8 (9.5)	3/8	1 3/4 (45)	4 (102)	720 (3.2)	145 (0.6)	1,240 (5.5)	250 (1.1)
1/2 (12.7)	1/2	1 3/4 (45)	4 (102)	760 (3.4)	150 (0.7)	1,240 (5.5)	250 (1.1)
5/8 (15.9)	5/8	1 3/4 (45)	4 (102)	800 (3.6)	160 (0.7)	1,240 (5.5)	250 (1.1)
3/4 (19.1)	3/4	1 3/4 (45)	4 (102)	880 (3.9)	175 (0.8)	1,240 (5.5)	250 (1.1)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.  
**Nota:** No realizar instalaciones dentro de los 4 3/8" de la junta horizontal de una pared hueca de bloque de mampostería.
- Valores para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto y se basa en el anclaje que se empotra 1/2" adicional a través de la capa protectora de 1 1/4" de espesor.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
- El diseño de las paredes de CMU debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas aplicadas.
- No use llaves de impacto para instalar en CMU huecas.
- Establezca el taladro en modo solo rotación cuando perforo CMU huecas.
- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un anclaje instalado en una sola celda.
- La distancia desde la línea central del anclaje hasta la junta principal deberá ser como mínimo de 4 3/8".

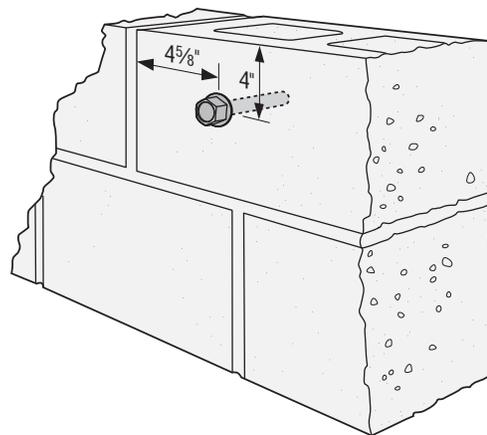


Figura 5

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

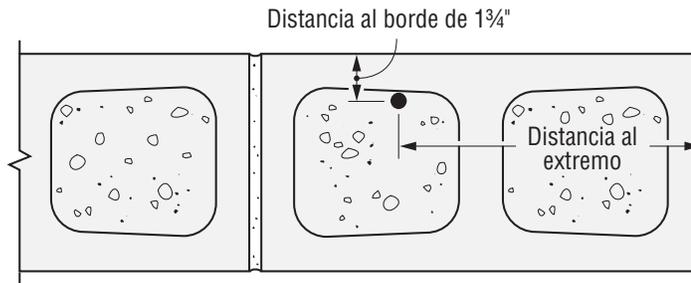
# Información de diseño de Titen HD®: Mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en sobrecimiento de CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia mínima al borde pulg. (mm)	Distancia mínima al extremo pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Cargas permitidas de CMU rellenas de mortero de 8" en función de la resistencia de las CMU, $f'_m = 1,500$ psi					
						Tensión		Corte perpendicular al borde		Corte paralelo al borde	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en la abertura de la celda o red (parte superior de la pared) (consulte la figura 6)</b>											
1/2 (12.7)	1/2	4 1/2 (114)	1 3/4 (45)	8 (203)	8 (203)	2,860 (12.7)	570 (2.5)	800 (3.6)	160 (0.7)	2,920 (13.0)	585 (2.6)
5/8 (15.9)	5/8	4 1/2 (114)	1 3/4 (45)	10 (254)	10 (254)	2,860 (12.7)	570 (2.5)	800 (3.6)	160 (0.7)	3,380 (15.0)	675 (3.0)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Los valores son para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
- Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- El diseño de las paredes de CMU rellenas de mortero debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas de diseño aplicadas.
- Las cargas se basan en el anclaje instalado en la red o en la abertura de celda rellena de mortero en la parte superior de la pared.



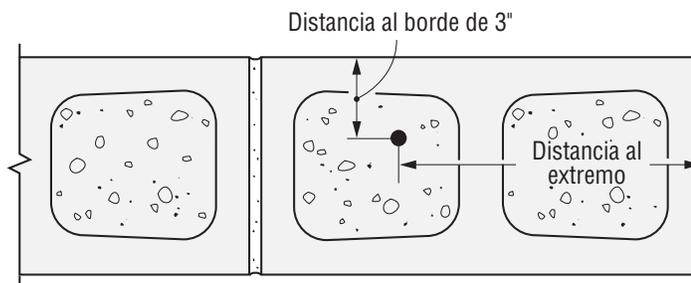
**Figura 6.** Anclaje instalado en la parte superior de la pared a 1 3/4" de distancia al borde

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en sobrecimiento de CMU rellenas de mortero de densidad media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia mínima al borde pulg. (mm)	Distancia mínima al extremo pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Cargas permitidas de CMU rellenas de mortero de 8" en función de la resistencia de las CMU, $f'_m = 2,000$ psi					
						Tensión		Corte perpendicular al borde		Corte paralelo al borde	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en la abertura de la celda (parte superior de la pared) (consulte la figura 7)</b>											
1/2 (12.7)	1/2	4 1/2 (114)	3 (76)	12 (305)	12 (305)	5,800 (25.8)	1,160 (5.2)	2,750 (12.2)	550 (2.5)	7,500 (33.4)	1,500 (6.7)
5/8 (15.9)	5/8										

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Los valores son para las unidades de mampostería de concreto de densidad media y normal de 8" de ancho.
- Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 2,000 psi.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
- El diseño de las paredes de CMU rellenas de mortero debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas de diseño aplicadas.
- Las cargas se basan en el anclaje instalado en la abertura de celda rellena de mortero en la parte superior de la pared.



**Figura 7.** Anclaje instalado en la parte superior de la pared a 3" de distancia al borde

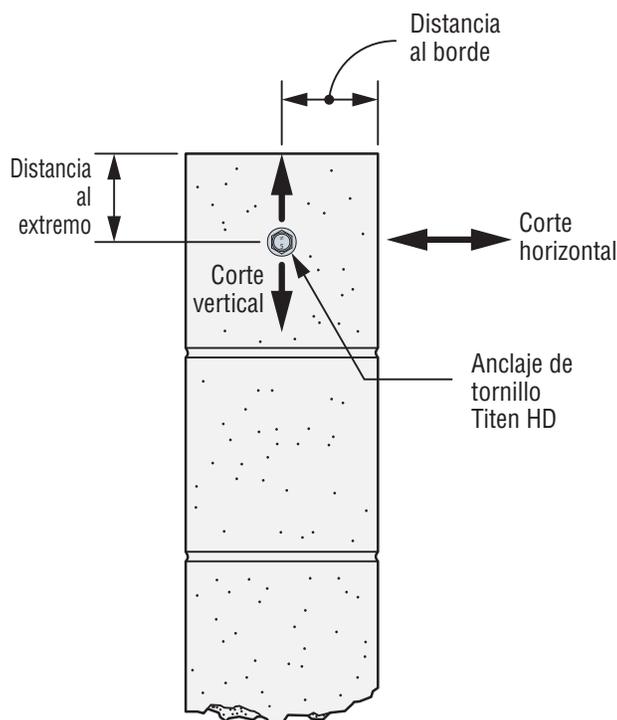
# Información de diseño de Titen HD®: Mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en el extremo de paredes de CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media y normal de 8"



Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Distancia mínima al borde (pulg.)	Distancia mínima al extremo (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Cargas permitidas		
						Tensión (lbf)	Corte vertical (lbf)	Corte horizontal (lbf)
¼	¼	2⅝	3⅜	1¼	4	310	215	375
⅜	⅜	2⅝	3⅜	1¼	6	335	215	375

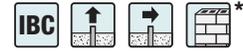
1. Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
2. Los valores son para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
3. Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero.
4. La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 2,000 psi.
5. El diseño de las paredes de CMU rellenas de mortero debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas de diseño aplicadas.
6. Las distancias al borde y al extremo mínimas se miden desde la línea central del anclaje hasta el borde o el extremo de la pared de mampostería de CMU, respectivamente. Consulte la figura 8 a continuación.



**Figura 8.**  
Anclaje instalado en el extremo de las paredes de CMU rellenas de mortero

# Información de diseño de Titen HD®: Mampostería

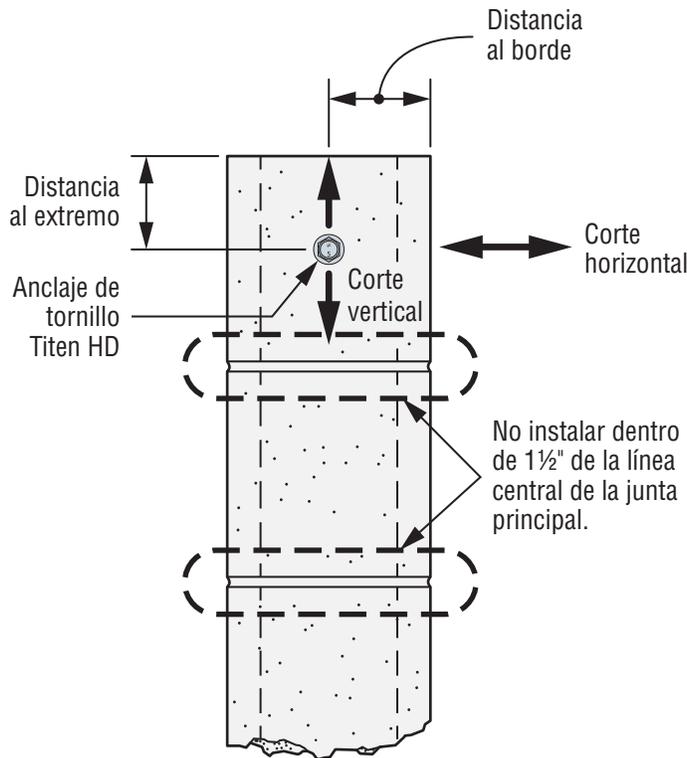
Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD en el extremo de paredes de CMU huecas de densidad liviana, media y normal de 8"



Anclajes mecánicos

Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Distancia mínima al borde (pulg.)	Distancia mínima al extremo (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Cargas permitidas		
						Tensión (lbf)	Corte vertical (lbf)	Corte horizontal (lbf)
¼	¼	2¾	3 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1¾	4	130	105	120
¾	¾	2¾	3 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	1¾	6	130	115	125

1. Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
2. Valores para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
3. La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f_m$ , en 28 días es de 2,000 psi.
4. La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto y se basa en el anclaje que se empotra 1 ½" adicional a través de la capa protectora de 1 ¼" de espesor.
5. Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
6. El diseño de las paredes de CMU debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas aplicadas.
7. No use llaves de impacto para instalar en CMU huecas.
8. Establezca el taladro en modo solo rotación cuando perforo CMU huecas.
9. Las distancias al borde y al extremo mínimas se miden desde la línea central del anclaje hasta el borde o el extremo de la pared de mampostería de CMU, respectivamente. Consulte la figura 9 a continuación.
10. Los anclajes deben instalarse como mínimo a 1 ½" de la línea central de las juntas horizontales. Consulte la figura 9 para obtener información sobre las ubicaciones prohibidas para la instalación de anclajes.



**Figura 9.**  
Anclaje instalado en el extremo de las paredes de CMU huecas

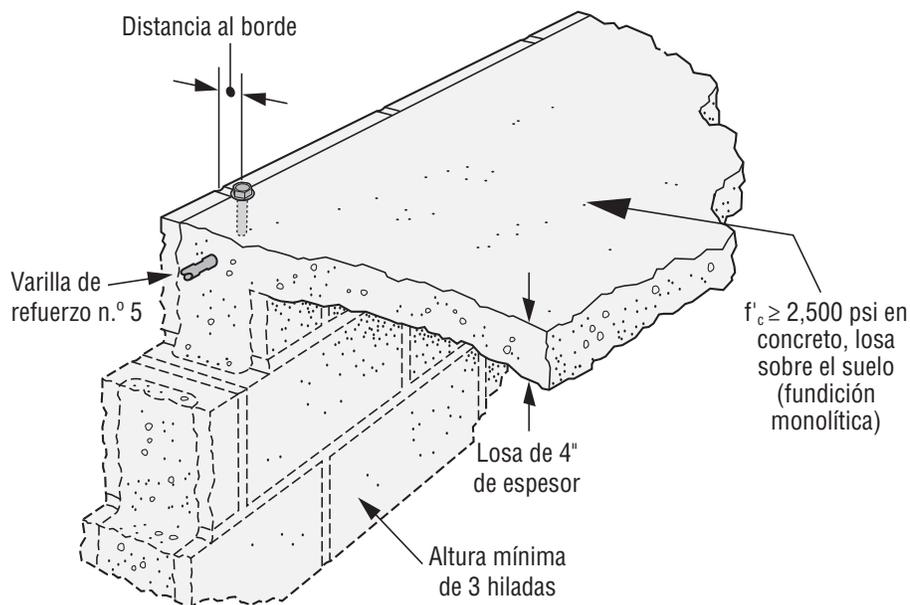
Información de diseño de **Titen HD®**: Mampostería

Cargas de tensión permitidas para Titen HD en bloques de sillas de CMU de densidad liviana, media y normal de 8" rellenos con concreto de densidad normal



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca (pulg.)	Profundidad mínima de empotramiento pulg. (mm)	Distancia mínima al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Bloque de silla de CMU relleno con concreto de 8" Cargas de tensión permitidas en función de la resistencia de las CMU	
					Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
3/8 (9.5)	3/8	2 3/8 (60)	1 3/4 (44)	9 1/2 (241)	3,175 (14.1)	635 (2.8)
		3 3/8 (86)	1 3/4 (44)	13 1/2 (343)	5,175 (23.0)	1,035 (4.6)
		5 (127)	2 1/4 (57)	20 (508)	10,584 (47.1)	2,115 (9.4)
1/2 (12.7)	1/2	8 (203)	2 1/4 (57)	32 (813)	13,722 (61.0)	2,754 (12.2)
		10 (254)	2 1/4 (57)	40 (1016)	16,630 (74.0)	3,325 (14.8)
5/8 (15.9)	5/8	5 1/2 (140)	1 3/4 (44)	22 (559)	9,025 (40.1)	1,805 (8.1)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0.
- Los valores son para unidades de mampostería de concreto (CMU) de 8" de ancho rellenas de concreto, con resistencia mínima a la compresión de 2,500 psi y fundición monolítica con la vigueta del piso.
- Varilla de refuerzo n.º 5 del centro en la celda de CMU y vigueta de concreto, como se muestra en la ilustración a continuación.



Información de diseño de **Titen HD®**: Mampostería

Factores de ajuste de carga para los anclajes Titen HD en la instalación de frente de pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
- Ubique la distancia al borde ( $C_{act}$ ) o la separación ( $S_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.77	1.00	1.00	0.83	0.66
1.25		0.77				
2		0.83				
3		0.92				
4		1.00	1.00	1.00	0.83	0.66
6		1.00	1.00	1.00	0.87	0.75
8		1.00	1.00	1.00	0.92	0.83
10		1.00	1.00	1.00	0.96	0.92
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Consulte las notas al pie más abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )  
Carga de corte paralela al borde o al extremo

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.58	0.77	0.48	0.46	0.44
1.25		0.58				
2		0.69				
3		0.85				
4		1.00	0.77	0.48	0.46	0.44
6		1.00	0.83	0.61	0.60	0.58
8		1.00	0.89	0.74	0.73	0.72
10		1.00	0.94	0.87	0.87	0.86
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Consulte las notas al pie más abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )  
Carga de corte perpendicular al borde o al extremo  
(en dirección al borde o al extremo)

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.71	0.58	0.38	0.30	0.21
1.25		0.71				
2		0.79				
3		0.89				
4		1.00	0.58	0.38	0.30	0.21
6		1.00	0.69	0.54	0.48	0.41
8		1.00	0.79	0.69	0.65	0.61
10		1.00	0.90	0.85	0.83	0.80
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $C_{act}$  = distancia real al borde o al extremo a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $C_{cr}$  = distancia al borde o al extremo crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $C_{min}$  = distancia mínima al borde o al extremo para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde o al extremo.
- $f_{ccr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde o al extremo crítica.  $f_{ccr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima al borde o al extremo.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin})(C_{act} - C_{min}) / (C_{cr} - C_{min})]$ .

Información de diseño de **Titen HD®**: Mampostería

Factores de ajuste de carga para los anclajes Titen HD en la instalación de frente de pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte (cont.)

**Cómo utilizar estas tablas:**

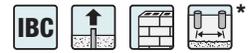
- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Carga de corte perpendicular al borde o al extremo (en dirección opuesta al borde o al extremo)



$c_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$c_{cr}$	4	12	12	12	12
	$c_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.71	0.89	0.79	0.58	0.38
1.25		0.71				
2		0.79				
3		0.89				
4		1.00	0.89	0.79	0.58	0.38
6		1.00	0.92	0.84	0.69	0.54
8		1.00	0.95	0.90	0.79	0.69
10		1.00	0.97	0.95	0.90	0.85
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$s_{cr}$	4	6	8	10	12
	$s_{min}$	2	3	4	5	6
	$f_{smin}$	0.66	0.87	0.69	0.59	0.50
2		0.66				
3		0.83	0.87			
4		1.00	0.91	0.69		
5			0.96	0.77	0.59	
6			1.00	0.85	0.67	0.50
8				1.00	0.84	0.67
10					1.00	0.83
12						1.00

Corte en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$s_{cr}$	4	6	8	10	12
	$s_{min}$	2	3	4	5	6
	$f_{smin}$	0.87	0.62	0.62	0.62	0.62
2		0.87				
3		0.93	0.62			
4		1.00	0.75	0.62		
5			0.87	0.72	0.62	
6			1.00	0.81	0.70	0.62
8				1.00	0.85	0.75
10					1.00	0.87
12						1.00

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin})(s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Anclaje de tornillo de servicio pesado de **acero inoxidable Titen HD®**

El anclaje de tornillo Titen HD de acero inoxidable para concreto y mampostería es ideal para aquellos casos en los que el trabajo requiere una instalación rápida y eficiente en diversos tipos de entorno. El Titen HD de acero inoxidable es una solución de anclajes de última generación que combina la resistencia a la corrosión duradera del acero inoxidable de la serie tipo 300 con la capacidad penetrante de las roscas de corte de acero al carbono con tratamiento al calor.

**Innovador:** las roscas aserradas de acero de carbono que se encuentran en la punta del Titen HD de acero inoxidable son vitales, dado que penetran el concreto a medida que se introduce el anclaje en el agujero, y hacen lugar al resto de las roscas para que se interbloqueen con el concreto. Para que estas roscas sean suficientemente durables para cortar el concreto, se forman con acero al carbono que luego se endurece y suelda en la punta del anclaje.

**Resistente a la corrosión:** cuando se trata de aplicaciones en entornos interiores y secos, no hay riesgo de corrosión del acero al carbono, pero, en cualquier entorno exterior, costero o químico, el acero inoxidable ofrece la mejor solución a la hora de protegerse de la corrosión.

**Características:**

- Ideal para entornos exteriores o corrosivos.
- Se instala con una llave de impacto o una herramienta manual.
- Ensayado de acuerdo con ACI355.2, AC193 y AC106.

**Códigos:** IAPMO UES ER-493 (concreto);

ICC-ES ESR-1056 (mampostería);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ER-493 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-1056 (mampostería);

Florida FL15730 (mampostería); FL16230 (concreto)

**Material:** acero inoxidable tipo 316 y 304

Para obtener más información sobre la corrosión, vea las págs. 235 y 236 o visite [strongtie.com/info](http://strongtie.com/info).

**Instalación**

**Precaución:** Si el acero tiene un espesor superior al calibre 12, los agujeros en los accesorios de metal que se instalarán deben coincidir con el diámetro especificado en la tabla a continuación.

**Precaución:** Utilice el anclaje de tornillo Titen HD una sola vez. Instalar el anclaje varias veces puede ocasionar el desgaste excesivo de las roscas y disminuir la capacidad de carga. No use llaves de impacto para instalar en CMU huecas.

**Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y reducirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo (de conformidad con ANSI B212.15) del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad mínima sobreperforada del agujero (vea la tabla abajo) especificada para permitir que el polvo producido por las brocas autorroscantes se asiente, y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación y el golpeo.

2. Inserte el anclaje a través del accesorio y dentro del agujero.

3. Apriete el anclaje en el material base hasta que la cabeza hexagonal con base de arandela o la cabeza avellanada hagan contacto con el accesorio.

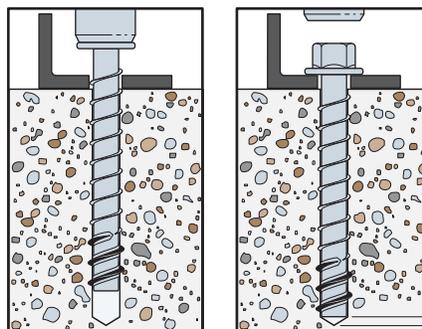
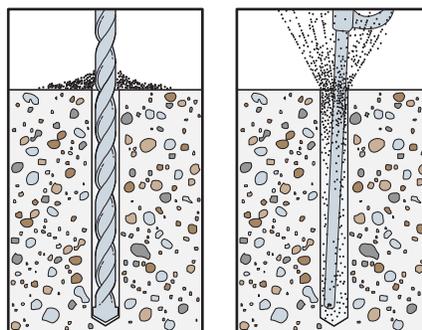
**Información adicional sobre la instalación**

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
1/4	3/8	3/8 a 7/16	1/8
3/8	9/16	1/2 a 9/16	1/4
1/2	3/4	5/8 a 11/16	1/2
5/8	15/16	3/4 a 13/16	1/2
3/4	1 1/8	7/8 a 15/16	1/2

Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos más finos de acero moldeado en frío o madera.



**Innovadoras roscas de plomo de acero al carbono**

**Secuencia de instalación**

**Anclaje de tornillo con cabeza hexagonal y base de arandela de acero inoxidable Titen HD**

Patentes de EE. UU.  
8,747,042 B2 y 9,517,519

↑ Sobreperf. mínima.  
↓ Consulte la tabla.

# Anclaje de tornillo de servicio pesado de **acero inoxidable Titen HD®**

## Cabeza estilo **avellanada** de acero inoxidable

Este tipo de cabeza avellanada es útil para aplicaciones que requieren un perfil de montaje al ras. Esta característica también permite que la superficie tenga una apariencia más limpia para aquellas aplicaciones con ajuste total expuestas. La entrada de 6 lóbulos de la cabeza del anclaje facilita la instalación y tiene menos probabilidades de quebrarse que las cabezas de anclaje empotradas tradicionales.

### Características

- Disponible en muchas longitudes estándar con diámetros de 1/4" y 3/8".
- La cabeza avellanada es apta para aplicaciones de anclaje de tornillo que son incompatibles con una cabeza hexagonal.
- La versión avellanada incluye una (1) punta para destornillador en cada paquete.

**Códigos:** IAPMO UES ER-493 (concreto);

ICC-ES ESR-1056 (mampostería);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ER-493 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-1056 (mampostería);

Florida FL15730 (mampostería); FL16230 (concreto)

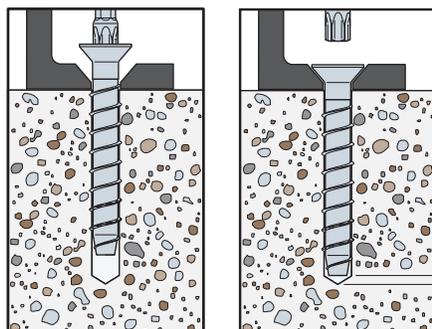
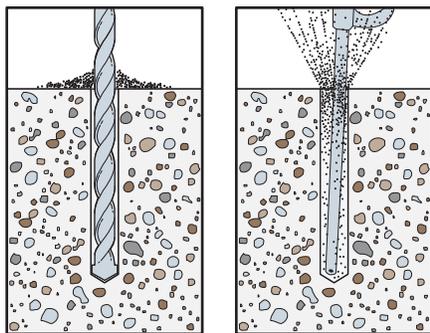
**Material:** acero inoxidable tipo 316 con roscas de plomo de acero al carbono

### Información adicional sobre la instalación

Diámetro de Titen HD (pulg.)	Tamaño de la punta	Tamaño recom. del agujero del accesorio de acero (pulg.)	Profundidad sobreperforada mín. del agujero (pulg.)
1/4"	T30	3/8 a 7/16"	1/8"
3/8"	T50	1/2 a 9/16"	1/4"

Los tamaños sugeridos para los agujeros del accesorio para acero estructural solo son de un espesor superior al calibre 12. No se requieren agujeros de mayor tamaño para elementos más finos de acero moldeado en frío o madera.

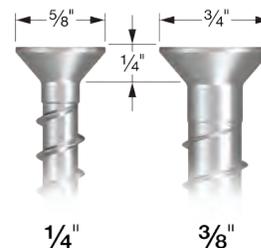
### Secuencia de instalación



↑ Sobreperf. mínima.  
Consulte la tabla.



Entrada de 6 lóbulos



Anclaje de tornillo con cabeza avellanada de acero inoxidable Titen HD



Instalación avellanada de Titen HD

Anclaje de tornillo de servicio pesado de **acero inoxidable Titen HD®**

Datos de producto del anclaje Titen HD de acero inoxidable: cabeza hexagonal con base de arandela

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo (Tipo 316)	N.º de modelo (Tipo 304)	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Cantidad	
						Paquete	Caja
¼ x 2	THDC25200H6SS†	—	1 ⅞	¼	¾	50	250
¼ x 2 ⅝	THDC25238H6SS	—	2 ¼	¼	¾	50	250
¼ x 3	THDC25300H6SS	—	2 ⅞	¼	¾	50	250
¼ x 4	THDC25400H6SS	—	3 ⅞	¼	¾	50	250
⅜ x 3	THD37300H6SS	THD37300H4SS	2 ½	⅜	9/16	50	200
⅜ x 4	THD37400H6SS	THD37400H4SS	3 ½	⅜	9/16	50	200
⅜ x 5	THD37500H6SS	THD37500H4SS	4 ½	⅜	9/16	50	100
⅜ x 6	THD37600H6SS	THD37600H4SS	5 ½	⅜	9/16	50	100
½ x 3	THD50300H6SS†	THD50300H4SS†	2 ½	½	¾	25	100
½ x 4	THD50400H6SS	THD50400H4SS	3 ½	½	¾	20	80
½ x 5	THD50500H6SS	THD50500H4SS	4 ½	½	¾	20	80
½ x 6	THD50600H6SS	THD50600H4SS	5 ½	½	¾	20	80
½ x 6 ½	THD50612H6SS	THD50612H4SS	6	½	¾	20	40
½ x 8	THD50800H6SS	THD50800H4SS	6 ⅞	½	¾	20	40
⅝ x 4	THDB62400H6SS†	THDB62400H4SS†	3 ½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 5	THDB62500H6SS	THDB62500H4SS	4 ½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 6	THDB62600H6SS	THDB62600H4SS	5 ½	⅝	15/16	10	40
⅝ x 6 ½	THDB62612H6SS	THDB62612H4SS	6	⅝	15/16	10	40
⅝ x 8	THDB62800H6SS	THDB62800H4SS	7 ¼	⅝	15/16	10	20
¾ x 4	THD75400H6SS†	THD75400H4SS†	3 ½	¾	1 ⅞	10	40
¾ x 5	THD75500H6SS†	THD75500H4SS†	4 ½	¾	1 ⅞	5	20
¾ x 6	THD75600H6SS	THD75600H4SS	5 ½	¾	1 ⅞	5	20
¾ x 7	THD75700H6SS	THD75700H4SS	6 ½	¾	1 ⅞	5	10
¾ x 8 ½	THD75812H6SS	THD75812H4SS	7 ¾	¾	1 ⅞	5	10

†No cumple con el empotramiento mínimo del reporte de códigos.

1. La longitud del anclaje se mide desde debajo de la cabeza hasta la parte inferior del anclaje.

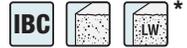
Datos de producto del anclaje Titen HD de acero inoxidable: avellanado

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo (Tipo 316)	Longitud de rosca (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de la punta	Cantidad	
					Paquete	Caja
¼ x 2 ⅝	THDC25238CS6SS†	2	¼	T30	25	250
¼ x 3	THDC25300CS6SS	2 ⅝	¼	T30	25	250
¼ x 4	THDC25400CS6SS	3 ⅝	¼	T30	25	250
⅜ x 2 ½	THD37212CS6SS†	2	⅜	T50	25	125
⅜ x 3	THD37300CS6SS	2 ½	⅜	T50	25	125
⅜ x 4	THD37400CS6SS	3 ½	⅜	T50	25	125

†Estos modelos no cumplen con los requisitos de profundidad mínima de empotramiento para el diseño de resistencia y requieren una torsión máxima de instalación de 25 pies-lb, al utilizar una llave de torsión, un taladro atornillador o un atornillador de impacto de ¼" sin cordón, con un rango de torsión máxima permitida de 100 pies-lb.

1. La longitud del anclaje se mide desde la parte superior de la cabeza hasta la parte inferior del anclaje.

## Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Concreto

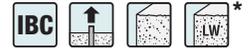
Información sobre la instalación de Titen HD de acero inoxidable<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)									
			¼		⅜		½		⅝		¾	
<b>Información sobre la instalación</b>												
Diámetro nominal	$d_a$	pulg.	¼		⅜		½		⅝		¾	
Diámetro de broca	$d_{bit}$	pulg.	¼		⅜		½		⅝		¾	
Diámetro mínimo del agujero de espacio libre de la placa base <sup>2</sup>	$d_c$	pulg.	⅜		½		⅝		¾		7/8	
Torsión máxima de instalación <sup>3</sup>	$T_{inst,m\acute{a}x}$	pie-lbf	N/A		40		70		85		150	
Valor máximo de torsión para llave de impacto	$T_{impact,m\acute{a}x}$	pie-lbf	125		150		345		345		380	
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	2¼	3⅛	2¾	3½	3¾	4½	4½	6	6	6¾
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2⅞	3	2½	3¼	3¼	4	4	5½	5½	6¼
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.27	2.01	1.40	2.04	1.86	2.50	2.31	3.59	3.49	4.13
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3	3	4½	5½	6	5¾	6	6¾	6¾	7¾
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	pulg.	1½	1½	1¾	1¾	1¾	2¼	1¾	1¾	1¾	1¾
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	1½	1½	3	3	4	3	3	3	3	3
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	3½	4¾	4	5	5	6¼	6	8½	8¾	10
<b>Datos del anclaje</b>												
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	88,000		98,400		91,200		83,200		92,000	
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	110,000		123,000		114,000		104,000		115,000	
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.0430		0.099		0.1832		0.276		0.414	
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto sin fisuras	$\beta_{un\acute{c}r}$	lb-pulg.	139,300		807,700		269,085		111,040		102,035	
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras	$\beta_{cr}$	lb-pulg.	103,500		113,540		93,675		94,400		70,910	

Para **SI**: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 pie-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 kPa, 1 pulg.<sup>2</sup> = 645 mm<sup>2</sup>, 1 lb-pulg. = 0.175 N/mm.

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.
- El tamaño mínimo del agujero debe cumplir con los requisitos del código correspondiente para el elemento conectado.
- $T_{inst,m\acute{a}x}$  se aplica a las instalaciones mediante una llave de torsión calibrada.

## Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Concreto

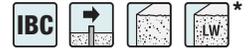
Datos de diseño de resistencia a la tensión de Titen HD de acero inoxidable<sup>1,5</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)											
			¼	⅜	½	⅝	¾	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8		
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	3		1									
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2 1/8	3	2 1/2	3 1/4	3 1/4	4	4	5 1/2	5 1/2	6 1/4		
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D.5.1 de ACI 318-11</b>														
Resistencia a la tensión del acero	$N_{sa}$	lbf	4,730		12,177		20,885		28,723		47,606			
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.75											
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D.5.2 de ACI 318</b>														
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.27	2.01	1.40	2.04	1.86	2.50	2.31	3.59	3.49	4.13		
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3	3	4 1/2	5 1/2	6	5 3/4	6	6 3/8	6 3/4	7 3/8		
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{ungr}$	—	24	24	27	24	27	24	24	24	27	27		
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{cr}$	—	17	17	21	17	17	17	17	17	17	21		
Factor de modificación	$\Psi_{c,N}$	—	1											
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.45				0.65							
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o sección D.5.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,ungr}$	lbf	1,725 <sup>5</sup>	3,550 <sup>8</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	3,820 <sup>5</sup>	9,080 <sup>7</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>		
Resistencia a la extracción, concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,cr}$	lbf	695 <sup>5</sup>	1,225 <sup>5</sup>	1,675 <sup>5</sup>	2,415 <sup>5</sup>	1,995 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>		
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>6</sup>	$\phi_p$	—	0.45				0.65							
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lbf	695 <sup>5</sup>	1,225 <sup>5</sup>	1,675 <sup>5</sup>	2,415 <sup>5</sup>	1,995 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>		
Factor de reducción de resistencia para falla de extracción <sup>6</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.45				0.65							

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 pie-lbf = 1.356 N-m, 1 psi = 6.89 kPa, 1 pulg.<sup>2</sup> = 645 mm<sup>2</sup>, 1 lb-pulg. = 0.175 N/mm.

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.
- El valor tabulado de  $\phi_{sa}$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con ACI 318 D.4.4(b), según corresponda.
- Los valores tabulados de  $\phi_{cb}$  se aplican cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14 o la sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 y la tabla 17.5.3(b) de ACI 318-19, ACI 318-14 17.3.3(c) o ACI 318-11 D.4.3(c) para la Condición B. La Condición B se aplica cuando no se proporciona un refuerzo complementario en el concreto. Para las instalaciones donde puede verificarse el cumplimiento del refuerzo, los factores  $\phi_{cb}$  que se describen en la tabla 17.5.3(b) de ACI 318-19, ACI 318-14 17.3.3(c) o ACI 318-11 D.4.3(c), según corresponda, se pueden utilizar para la Condición A. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4(c) para la Condición B.
- N/A significa que no rige la resistencia a la extracción y que no es necesaria su consideración.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.5}$ .
- Los valores tabulados de  $\phi_p$  o  $\phi_{eq}$  se aplican cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 5.3 de ACI 318-19, la sección 5.3 de ACI 318-14 o la sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 y la tabla 17.5.3(b) de ACI 318-19, ACI 318-14 17.3.3(c) o ACI 318-11 D.4.3(c) para la Condición B. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4(c) para la Condición B.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.4}$ .
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.3}$ .

## Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de Titen HD de acero inoxidable<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)											
			1/4		3/8		1/2		5/8		3/4			
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	3		1									
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2 1/8	3	2 1/2	3 1/4	3 3/4	4	4	5 1/2	5 1/2	6 1/4		
<b>Resistencia del acero en el corte: ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o la sección D.6.1 de ACI 318-11</b>														
Resistencia al corte del acero	$V_{sa}$	lbf	2,285		3,790	4,780	6,024	7,633	10,422	10,649	13,710	19,161		
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65											
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o la sección D.6.2 de ACI 318-11</b>														
Diámetro nominal	$d_a$	pulg.	0.250		0.375		0.500		0.625		0.750			
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$l_e$	pulg.	1.27	2.01	1.40	2.04	1.86	2.50	2.31	3.59	3.49	4.13		
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.70											
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o la sección D.6.3 de ACI 318-11</b>														
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0				2.0		1.0		2.0			
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cp}$	—	0.70											
<b>Resistencia al corte para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia al corte: un solo anclaje para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lbf	1,370	1,600	3,790	4,780	5,345	6,773	9,367	9,367	10,969	10,969		
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65											

Para **SI**: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.
- El valor tabulado de  $\phi_{sa}$  y  $\phi_{eq}$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi_{sa}$  y  $\phi_{eq}$  de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4(b).
- Los valores tabulados de  $\phi_{cb}$  y  $\phi_{cp}$  se aplican cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14 o la sección 9.2 de ACI 318-11, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 y la tabla 17.5.3(b) de ACI 318-19, la sección 17.03.3 de ACI 318-14 o ACI 318-11 D.4.3(c) para refuerzos complementarios (Condición B). La Condición B se aplica cuando no se proporciona un refuerzo complementario en el concreto. Para las instalaciones donde puede verificarse el cumplimiento del refuerzo, los factores  $\phi_{cb}$  y  $\phi_{cp}$  que se describen en la tabla 17.5.3(b) de ACI 318-19, ACI 318-14 17.3.3(c) o ACI 318-11 D.4.3(c), según corresponda, se pueden usar para la Condición A. Si se usan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi_{cb}$  de acuerdo con ACI 318-11 D.4.5(c) para la Condición B.

## Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Concreto

Información de colocación para la instalación del anclaje de tornillo de acero inoxidable Titen HD en la parte superior de los ensambles del techo y del piso de cubierta de acero de perfil relleno de concreto<sup>1,2,3,4</sup>



Información de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)		
			¼	⅜	½
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2½	2½	3¼
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.27	1.40	1.86
Espesor mínimo del concreto <sup>5</sup>	$h_{min,cubierta}$	pulg.	2½	3¼	3¾
Distancia al borde crítica	$c_{ac,cubierta,sup}$	pulg.	3	4½	7½
Distancia mínima al borde	$c_{min,cubierta,sup}$	pulg.	1½	1¾	1¾
Separación mínima	$s_{min,cubierta,sup}$	pulg.	1½	3	3

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N.

1. Para los anclajes instalados en el lado superior de ensambles de cubiertas rellenas de concreto, como se muestra en la figura 1, la resistencia nominal al quiebre del concreto de un solo anclaje o de un grupo de anclajes en el corte,  $V_{cb}$  o  $V_{cbg}$ , respectivamente, debe calcularse de acuerdo con la sección 17.7.2 de ACI 318-19, la sección 17.5.2 de ACI 318-14 o la sección D.6.2 de ACI 318-11, mediante el espesor real del elemento,  $h_{min,cubierta}$ , en la determinación de  $A_{vc}$ .
2. La capacidad de diseño deberá basarse en los cálculos de acuerdo con los valores de las tablas que se presentan en las págs. 84 y 85.
3. La profundidad mínima del canal (distancia desde la parte superior del canal hasta la parte inferior del canal) es 1½" (consulte la figura 1).
4. El espesor de la cubierta de acero deberá ser como mínimo de calibre 20.
5. El espesor mínimo del concreto ( $h_{min,cubierta}$ ) hace referencia al espesor del concreto sobre el canal superior (consulte la figura 1).

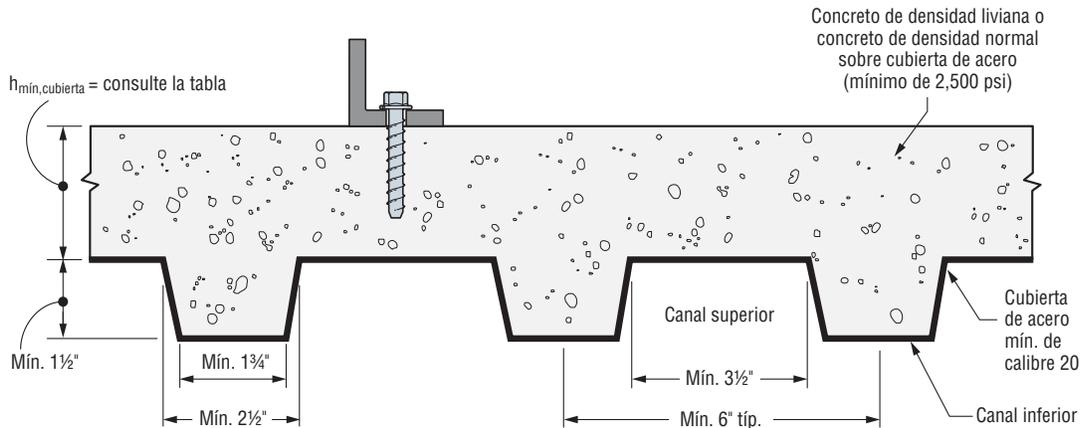
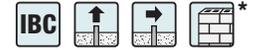


Figura 1. Instalación de anclajes de ¼", ⅜" y ½" de diámetro en el lado superior de concreto sobre cubierta de acero

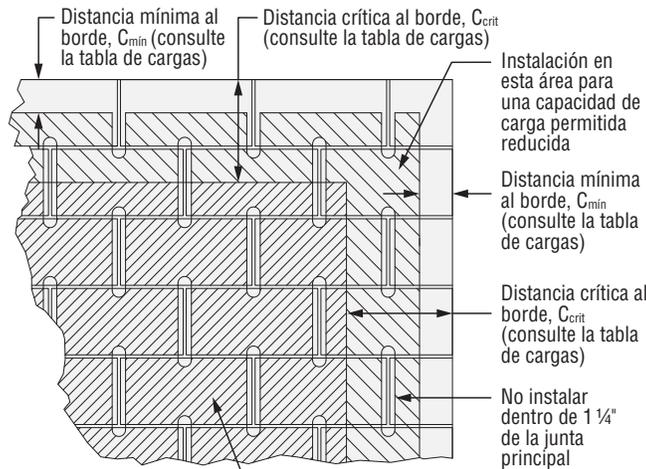
# Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD de acero inoxidable en CMU rellenas de mortero de densidad media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Profundidad mínima de empotramiento pulg. (mm)	Distancia al borde crítica $C_{crit}$ pulg. (mm)	Distancia mínima al borde $C_{min}$ pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Valores para CMU rellenas de mortero de densidad media o normal de 8"			
						Carga de tensión		Carga de corte	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en el frente de la pared de CMU (consulte la figura 1)</b>									
¼ (6.4)	¼	2 ½ (64)	4 (102)	1 ¼ (32)	4 (102)	1,325 (5.9)	265 (1.2)	1,400 (6.2)	280 (1.3)
⅜ (9.5)	⅜	2¾ (70)	12 (305)	4 (102)	8 (203)	2,125 (9.5)	425 (1.9)	2,850 (12.7)	570 (2.5)
½ (12.7)	½	3½ (89)	12 (305)	4 (102)	8 (203)	3,325 (14.8)	665 (3.0)	4,950 (22.0)	990 (4.4)
⅝ (15.9)	⅝	4½ (114)	12 (305)	4 (102)	8 (203)	3,850 (17.1)	770 (3.4)	4,925 (21.9)	985 (4.4)
¾ (19.1)	¾	5½ (140)	12 (305)	4 (102)	8 (203)	5,200 (23.1)	1,040 (4.6)	4,450 (19.8)	890 (4.0)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Los valores son para las unidades de mampostería de concreto de densidad media y normal de 8" de ancho.  
Para anclajes de ⅜" a ¾" de diámetro, los anclajes pueden instalarse en unidades de mampostería de densidad liviana.
- Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 2,000 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto.
- El diseño de las paredes de CMU rellenas de mortero debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas aplicadas.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para las distancias al borde y la separación en las págs. 89 y 90.
- Si bien el Titen HD de acero inoxidable de ¼" no forma parte del reporte de evaluación, lo mismo hicimos un ensayo sobre el tornillo de ¼" de acuerdo con el AC correspondiente.



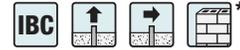
Instalaciones en esta área para una capacidad de carga permitida completa

**Figura 1.** Área sombreada = ubicación para la capacidad de carga permitida completa y reducida en CMU rellenas con mortero

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Mampostería

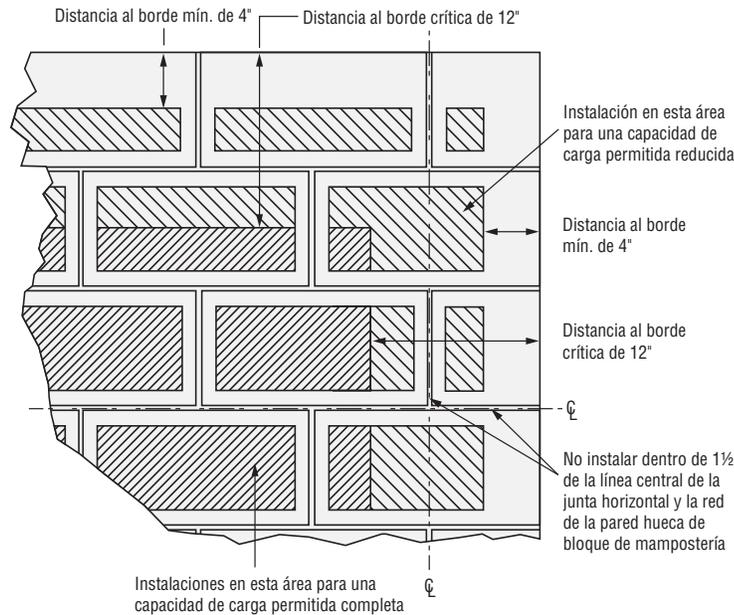
Cargas de tensión y corte permitidas para Titen HD de acero inoxidable en CMU huecas de densidad liviana, media y normal de 8"



Anclajes mecánicos

Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Profundidad mínima de empotramiento <sup>4</sup> pulg. (mm)	Distancia al borde crítica pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Cargas de CMU huecas de 8" en función de la resistencia de las CMU			
					Carga de tensión		Carga de corte	
					Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en la capa protectora (consulte la figura 2)</b>								
3/8 (9.5)	3/8	2 1/2 (64)	12 (305)	8 (203)	925 (4.1)	185 (0.8)	2,250 (10.0)	450 (2.0)
1/2 (12.7)	1/2	2 1/2 (64)	12 (305)	8 (203)	1,025 (4.6)	205 (0.9)	2,325 (10.3)	465 (2.1)
5/8 (15.9)	5/8	2 1/2 (64)	12 (305)	8 (203)	550 (2.4)	110 (0.5)	2,025 (9.0)	405 (1.8)
3/4 (19.1)	3/4	2 1/2 (64)	12 (305)	8 (203)	775 (3.4)	155 (0.7)	1,975 (8.8)	395 (1.8)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Valores para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 2,000 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto y se basa en el anclaje que se empotra 1 1/4" adicional a través de la capa protectora de 1 1/4" de espesor.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas. El diseño de las paredes de CMU debe cumplir con las normas de diseño aplicables, y debe ser capaz de resistir las cargas aplicadas.
- No use llaves de impacto para instalar en CMU huecas.
- Establezca el taladro en modo solo rotación cuando perforo CMU huecas.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para las distancias al borde y la separación en la pág. 91.
- Los anclajes deben instalarse como mínimo a 1 1/2" de las juntas principales verticales y las juntas en T. Consulte la figura 2 para obtener información sobre las ubicaciones permitidas y prohibidas para la instalación de anclajes.



**Figura 2.** Anclaje de tornillo de acero inoxidable Titen HD instalado en el frente de la construcción de pared de CMU hueca

Información de diseño de **Titen HD® de acero inoxidable**: Mampostería

Factores de ajuste de carga para los anclajes Titen HD de acero inoxidable en la instalación de frente de pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
- Ubique la distancia al borde ( $C_{act}$ ) o la separación ( $S_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.84	0.80	0.81	1.00	1.00
1.25		0.84				
2		0.88				
3		0.94				
4		1.00	0.80	0.81	1.00	1.00
6		1.00	0.85	0.86	1.00	1.00
8		1.00	0.90	0.91	1.00	1.00
10		1.00	0.95	0.95	1.00	1.00
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Consulte las notas al pie más abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

## Carga de corte paralela al borde o al extremo



$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.89	0.88	0.56	0.65	0.84
1.25		0.89				
2		0.92				
3		0.96				
4		1.00	0.88	0.56	0.65	0.84
6		1.00	0.91	0.67	0.74	0.88
8		1.00	0.94	0.78	0.83	0.92
10		1.00	0.97	0.89	0.91	0.96
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Consulte las notas al pie más abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

## Carga de corte perpendicular al borde o al extremo (en dirección al borde o al extremo)



$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.33	0.93	0.48	0.66	0.69
1.25		0.33				
2		0.51				
3		0.76				
4		1.00	0.93	0.48	0.66	0.69
6		1.00	0.95	0.61	0.75	0.77
8		1.00	0.97	0.74	0.83	0.85
10		1.00	0.98	0.87	0.92	0.92
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $C_{act}$  = distancia real al borde o al extremo a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $C_{cr}$  = distancia al borde o al extremo crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $C_{min}$  = distancia mínima al borde o al extremo para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde o al extremo.
- $f_{ccr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde o al extremo crítica.  $f_{ccr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima al borde o al extremo.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin}) (C_{act} - C_{min}) / (C_{cr} - C_{min})]$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Mampostería

Factores de ajuste de carga para los anclajes Titen HD de acero inoxidable en la instalación de frente de pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte (cont.)

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
- Ubique la distancia al borde ( $C_{act}$ ) o la separación ( $S_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

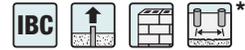
Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Carga de corte perpendicular al borde o al extremo (en dirección opuesta al borde o al extremo)



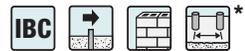
$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$C_{cr}$	4	12	12	12	12
	$C_{min}$	1.25	4	4	4	4
	$f_{cmin}$	0.33	0.93	0.48	0.66	0.69
1.25		0.33				
2		0.51				
3		0.76				
4		1.00	0.93	0.48	0.66	0.69
6		1.00	0.95	0.61	0.75	0.77
8		1.00	0.97	0.74	0.83	0.85
10		1.00	0.98	0.87	0.92	0.92
12		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tensión en función de la separación ( $f_s$ )



$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$S_{cr}$	4	8	8	8	8
	$S_{min}$	2	4	4	4	4
	$f_{smin}$	0.79	0.81	0.79	0.87	0.78
2		0.79				
3		0.90				
4		1.00	0.81	0.79	0.87	0.78
6			0.91	0.90	0.94	0.89
8			1.00	1.00	1.00	1.00

Corte en función de la separación ( $f_s$ )



$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	¼	⅜	½	⅝	¾
	E	2½	2¾	3½	4½	5½
	$S_{cr}$	4	6	8	10	12
	$S_{min}$	2	3	4	5	6
	$f_{smin}$	0.78	1.00	0.86	0.90	0.94
2		0.78				
3		0.89				
4		1.00	1.00	0.86	0.90	0.94
6			1.00	0.93	0.95	0.97
8			1.00	1.00	1.00	1.00

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $S_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $S_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $S_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin})(S_{act} - S_{min}) / (S_{cr} - S_{min})]$ .

# Información de diseño de Titen HD® de acero inoxidable: Mampostería

Factores de ajuste de carga para los anclajes Titen HD de acero inoxidable en la instalación de frente de pared en CMU de 8" huecas: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

## Cómo utilizar estas tablas:

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

### Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$c_{cr}$	12	12	12	12	
	$c_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	1.00	1.00	1.00	1.00	
4		1.00	1.00	1.00	1.00	
6		1.00	1.00	1.00	1.00	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	
10		1.00	1.00	1.00	1.00	
12		1.00	1.00	1.00	1.00	

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $c_{act}$  = distancia real al borde o al extremo a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $c_{cr}$  = distancia al borde o al extremo crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $c_{min}$  = distancia mínima al borde o al extremo para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde o al extremo.
- $f_{ccr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde o al extremo crítica.  $f_{ccr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima al borde o al extremo.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin})(c_{act} - c_{min}) / (c_{cr} - c_{min})]$ .

### Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$c_{cr}$	12	12	12	12	
	$c_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	0.78	0.63	0.55	0.51	
4		0.78	0.63	0.55	0.51	
6		0.84	0.72	0.66	0.63	
8		0.89	0.82	0.78	0.76	
10		0.95	0.91	0.89	0.88	
12		1.00	1.00	1.00	1.00	

### Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

#### Un anclaje por celda

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$c_{cr}$	8	8	8	8	
	$c_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	0.72	0.87	0.89	0.70	
4		0.72	0.87	0.89	0.70	
6		0.86	0.94	0.95	0.85	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	

Vea las notas abajo.

### Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

#### Dos anclajes por celda

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$c_{cr}$	8	8	8	8	
	$c_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	1.00	1.00	1.00	0.78	
4		1.00	1.00	1.00	0.78	
6		1.00	1.00	1.00	0.89	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	

Vea las notas abajo.

### Corte en función de la separación ( $f_s$ )

#### Un anclaje por celda

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$s_{cr}$	8	8	8	8	
	$s_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{smin}$	0.81	1.00	0.71	0.74	
4		0.81	1.00	0.71	0.74	
6		0.91	1.00	0.86	0.87	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	

- E = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin})(s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

### Corte en función de la separación ( $f_s$ )

#### Dos anclajes por celda

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*    
	E	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	
	$s_{cr}$	8	8	8	8	
	$s_{min}$	4	4	4	4	
	$f_{smin}$	0.76	1.00	0.75	0.75	
4		0.76	1.00	0.75	0.75	
6		0.88	1.00	0.88	0.88	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Acople de varilla Titen HD®

El acople de varilla Titen HD está diseñado para usarse conjuntamente con un sistema de amarre de varilla en edificaciones de uno o de varios pisos. Este anclaje proporciona una forma rápida y sencilla de sujetar una varilla roscada a un sobrecimiento de concreto o a una zapata gruesa de una losa. A diferencia de los anclajes adhesivos, la instalación no requiere de herramientas especiales, tiempo de curado ni de un proceso de ajuste secundario; solo debe hacerse una perforación e introducir el anclaje.

### Características

- Ahora se incluye en ESR-2713 para cargas sísmicas y eólicas.
- Los dientes de corte aserrados y el diseño de rosca patentado permiten instalar el acople para varilla Titen HD en forma rápida y sencilla. La reducción en el tiempo de instalación se traduce en costos de instalación más bajos.
- El proceso de tratamiento térmico especializado crea dureza en la punta para mejorar el proceso de corte sin comprometer la ductilidad.
- No se requieren herramientas de inserción especiales. El acople de varilla Titen HD se instala con un taladro o un martillo perforador, brocas y dados ANSI de tamaño estándar.
- Compatible con varillas roscadas de  $\frac{3}{8}$ " y  $\frac{1}{2}$ " de diámetro.
- Úselo solo en entornos interiores secos.

**Códigos:** ICC-ES ESR-2713 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713 (concreto);  
FL15730 (concreto)

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

### Instalación

**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y disminuirán la capacidad de carga del anclaje. Use un acople de varilla Titen HD solo una vez. Instalar el anclaje varias veces puede ocasionar el desgaste excesivo de las roscas y disminuir la capacidad de carga.

1. Perfore un agujero en el material base con la broca de carburo del diámetro apropiado, a una profundidad al menos  $\frac{1}{2}$ " mayor que el empotramiento requerido.
2. Limpie el polvo y la suciedad del agujero con aire comprimido. Las aplicaciones en altura no necesitan limpiarse con un soplador.
3. Ajuste el anclaje con el dado del tamaño adecuado hasta que la cabeza quede al ras con el material base.

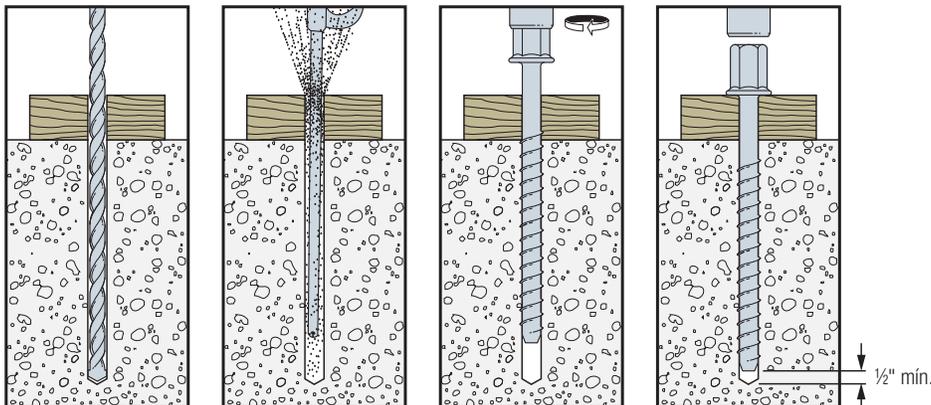
### Datos de producto del acople de varilla Titen HD

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Acepta diámetro de varilla (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
$\frac{3}{8}$ x $6\frac{3}{4}$	THD37634RC	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{16}$	25	50
$\frac{1}{2}$ x $9\frac{3}{4}$	THD50934RC	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	20	40



Acople de varilla Titen HD

### Secuencia de instalación



## Acople de varilla Titen HD®

Información de instalación y datos adicionales del acople de varilla Titen HD<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	N.º de modelo	
			THD37634RC	THD50934RC
<b>Información sobre la instalación</b>				
Diámetro nominal	$d_a$	pulg.	3/8	1/2
Diámetro de broca	$d_{bit}$	pulg.	3/8	1/2
Diámetro de rosca interna	$d_{rh}$	—	3/8	1/2
Torsión máxima de instalación <sup>2</sup>	$T_{inst,máx}$	pie-lbf	50	65
Valor máximo de torsión para llave de impacto	$T_{impact,máx}$	pie-lbf	150	340
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	3 1/2	4 1/2
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	3 1/4	4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	2.40	2.99
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3 3/8	4 1/2
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	pulg.	1 3/4	
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	3	
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	5	6 1/4
<b>Datos del anclaje</b>				
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	97,000	
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	110,000	
Área mínima de esfuerzo de tensión	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.099	0.183
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto sin fisuras	$\beta_{un-cr}$	lb-pulg.	672,000	
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras	$\beta_{cr}$	lb-pulg.	345,000	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.
2.  $T_{inst,máx}$  se aplica a las instalaciones mediante una llave de torsión calibrada.

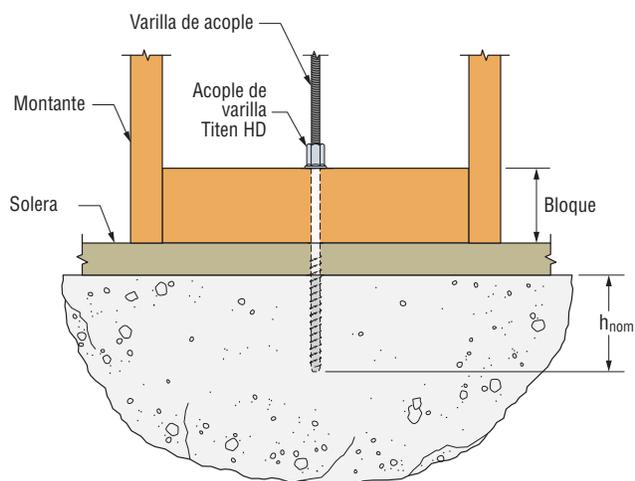


Figura 1.

**Instalación típica del acople de varilla Titen HD a través de bloques y solera**

Requisito de altura del bloque del acople de varilla Titen HD

N.º de modelo	Longitud del vástago (pulg.)	Profundidad de empotramiento nominal (pulg.)	Espesor de la solera	Altura del bloque (pulg.)
THD37634RC	6 3/4	3 1/4	2x	2
			3x	1
THD50934RC	9 3/4	4	2x	4 1/4
			3x	3 1/4

## Acople de varilla Titen HD®

Datos de diseño de resistencia a la tensión del acople de varilla Titen HD<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	N.º de modelo	
			THD37634RC	THD50934RC
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1	
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	3¼	4
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D.5.1 de ACI 318-11</b>				
Resistencia a la tensión del acero	$N_{sa}$	lbf	10,890	20,130
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65	
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D.5.2 de ACI 318</b>				
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	2.4	2.99
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	3½	4½
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{unscr}$	—	24	
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{scr}$	—	17	
Factor de modificación	$\Psi_{c,N}$	—	1	
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>2</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65	
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o sección D.5.3 de ACI 318-11</b>				
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,unscr}$	lbf	N/A <sup>3</sup>	N/A <sup>3</sup>
Resistencia a la extracción, concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,scr}$	lbf	2,700 <sup>4</sup>	N/A <sup>3</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_p$	—	0.65	
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>				
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lbf	2,700 <sup>4</sup>	N/A <sup>3</sup>
Factor de reducción de resistencia para falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.

2. El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

3. N/A significa que no rige la resistencia a la extracción y que no es necesaria su consideración.

4. La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.5}$ .



## Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero al carbono enchapado en zinc

El anclaje de expansión tipo cuña Strong-Bolt 2, que se encuentra en el listado de códigos para aplicaciones en concreto con y sin fisuras y en mampostería, es una excelente opción cuando se quiere obtener un alto rendimiento, incluso en condiciones sísmicas y de vientos fuertes. Los dos realces empotrados en cada segmento de la abrazadera permiten que exista una segunda expansión, en el caso de que se forme una fisura y esta entre en contacto con el sitio donde se encuentra el anclaje. Esta característica aumenta significativamente la capacidad de Strong-Bolt 2 de soportar la carga si el agujero se expande.

### Características

- Parte superior biselada a fin de prevenir deformaciones durante la instalación.
- Calificado para condiciones de carga sísmica y estática (categorías de diseño sísmico A hasta F).
- Apropriado para aplicaciones horizontales, verticales y elevadas.
- Calificado para concreto de un espesor mínimo de 3¼" y un espesor de concreto de densidad liviana sobre cubierta de acero.
- Tamaños en fracciones estándar (ANSI): encaja en accesorios estándar y se instala con herramientas y tamaños de brocas comunes.
- Ensayado de acuerdo con ACI355.2 y AC193.

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

**Códigos:** ICC-ES ESR-3037 (concreto); IAPMO UES ER-240 (acero al carbono en CMU); Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-3037 (concreto); Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ER-240 (acero al carbono en CMU); Florida FL15730 (concreto); FL16230 (mampostería); Archivo UL Ex3605; FM 3043342 y 3047639; Varios listados DOT; cumple con los requisitos de especificaciones federales A-A-1923A, Tipo 4

### Instalación



No use una llave de impacto para ajustar o apretar el anclaje Strong-Bolt 2.



**Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base dificultarán el asentamiento del anclaje y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de agujero mínima especificada y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
2. Ensamble el anclaje con la tuerca y la arandela de modo que la parte superior de la tuerca quede al ras con la parte superior del anclaje. Coloque el anclaje en el accesorio e insértelo en el agujero hasta que la arandela y la tuerca queden apretadas contra el accesorio.
3. Apriete a la torsión de instalación requerida.



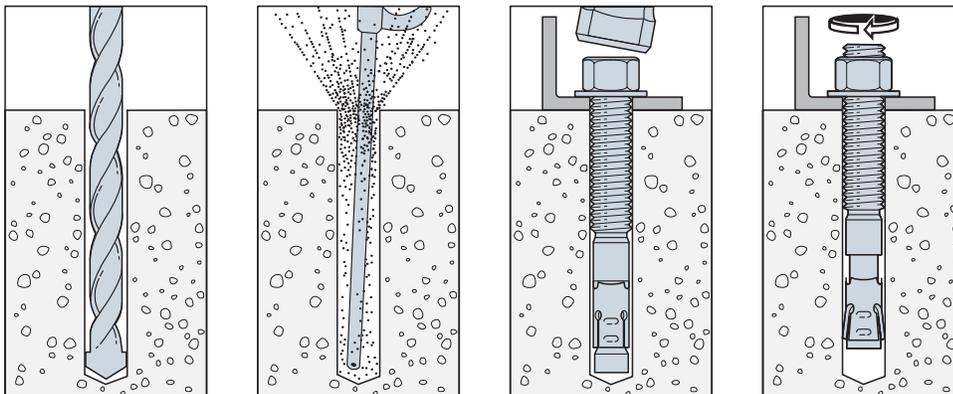
### Marca en la cabeza

La cabeza está marcada con una letra que identifica la longitud, y se encuentra enmarcada arriba y abajo por líneas horizontales.

**Anclaje de cuña  
Strong-Bolt 2**

# Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero al carbono enchapado en zinc

## Secuencia de instalación



## Especificaciones del material

Cuerpo del anclaje	Tuerca	Arandela	Abrazadera
Acero al carbono	Acero al carbono ASTM A 563, grado A	Acero al carbono ASTM F844	Acero al carbono ASTM A 568

## Datos de instalación del anclaje Strong-Bolt 2

Diámetro de Strong-Bolt 2 (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
Tamaño de broca (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1
Agujero mín. del accesorio (pulg.)	5/16	7/16	9/16	11/16	7/8	1 1/8
Tamaño de llave (pulg.)	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 1/2
Torsión para inst. en concreto (pie-lbf) Acero al carbono	4	30	60	90	150	230

Marcas en la cabeza de anclajes de cuña Strong-Bolt 2 para identificación de la longitud (correspondiente a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Desde	pulg.	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hasta (pero sin incluir)	pulg.	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

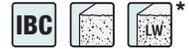
Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero al carbono enchapado en zinc

Datos de producto del anclaje Strong-Bolt 2: acero al carbono enchapado en zinc

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo de acero al carbono enchapado en zinc	Diámetro de broca (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
¼ x 1¾	STB2-25134†	¼	1 5/16	100	500
¼ x 2¼	STB2-25214	¼	1 7/16	100	500
¼ x 3¼	STB2-25314	¼	2 7/16	100	500
⅜ x 2¼	STB2-37214R50	⅜	1	50	250
⅜ x 2¾	STB2-37234	⅜	1 5/16	50	250
⅜ x 3	STB2-37300	⅜	1 9/16	50	250
⅜ x 3½	STB2-37312	⅜	2 1/16	50	250
⅜ x 3¾	STB2-37334	⅜	2 5/16	50	250
⅜ x 5	STB2-37500	⅜	3 9/16	50	200
⅜ x 7	STB2-37700	⅜	5 5/16	50	200
½ x 2¾	STB2-50234R25†	½	1 ¼	25	125
½ x 3¾	STB2-50334	½	2 1/16	25	100
½ x 4¼	STB2-50414	½	2 9/16	25	100
½ x 4¾	STB2-50434	½	3 1/16	25	100
½ x 5½	STB2-50512	½	3 13/16	25	100
½ x 7	STB2-50700	½	5 5/16	25	100
½ x 8½	STB2-50812	½	6	25	100
½ x 10	STB2-50100	½	6	25	100
½ x 12	STB2-501200R10	½	6	10	20
⅝ x 3½	STB2-62312R20†	⅝	1 5/8	20	80
⅝ x 4½	STB2-62412	⅝	2 7/16	20	80
⅝ x 5	STB2-62500	⅝	2 15/16	20	80
⅝ x 6	STB2-62600	⅝	3 15/16	20	80
⅝ x 7	STB2-62700	⅝	4 15/16	20	80
⅝ x 8½	STB2-62812	⅝	4 15/16	20	80
⅝ x 10	STB2-62100	⅝	6	20	40
⅝ x 12	STB2-621200R10	⅝	6	10	20
¾ x 4¾	STB2-75434R10†	¾	2 5/8	10	40
¾ x 5½	STB2-75512	¾	3 3/16	10	40
¾ x 6¼	STB2-75614	¾	3 15/16	10	40
¾ x 7	STB2-75700	¾	4 11/16	10	40
¾ x 8½	STB2-75812	¾	6	10	20
¾ x 10	STB2-75100	¾	6	10	20
¾ x 12	STB2-751200R5	¾	6	10	20
1 x 7	STB2-100700	1	3 ½	5	20
1 x 10	STB2-1001000	1	3 ½	5	10
1 x 13	STB2-1001300	1	3 ½	5	10

† No cumple con el empotramiento mínimo del reporte de códigos.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

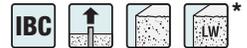
Información de instalación y datos adicionales de Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)																
			$\frac{1}{4}^4$		$\frac{3}{8}^5$		$\frac{1}{2}^5$			$\frac{5}{8}^5$			$\frac{3}{4}^5$		$1^5$				
<b>Información sobre la instalación</b>																			
Diámetro nominal	$d_a$	pulg.	$\frac{1}{4}$		$\frac{3}{8}$		$\frac{1}{2}$			$\frac{5}{8}$			$\frac{3}{4}$		1				
Diámetro de broca	$d$	pulg.	$\frac{1}{4}$		$\frac{3}{8}$		$\frac{1}{2}$			$\frac{5}{8}$			$\frac{3}{4}$		1				
Diámetro del agujero de espacio libre de la placa base <sup>2</sup>	$d_c$	pulg.	$\frac{5}{16}$		$\frac{7}{16}$		$\frac{9}{16}$			$\frac{11}{16}$			$\frac{7}{8}$		$1\frac{1}{8}$				
Torsión de instalación	$T_{inst}$	pie-lbf	4		30		60			90			150		230				
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	$1\frac{1}{4}$		$1\frac{7}{8}$	$2\frac{7}{8}$	$2\frac{1}{4}$ <sup>6</sup>	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{7}{8}$	$2\frac{3}{4}$ <sup>6</sup>	$3\frac{3}{8}$	$5\frac{1}{8}$	$3\frac{3}{8}$ <sup>6</sup>	$4\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$		
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	$1\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{8}$	5	$4\frac{1}{2}$	9		
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	$1\frac{7}{8}$		2	3	$2\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{8}$	3	$3\frac{3}{8}$	$5\frac{1}{8}$	$3\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{8}$	6	$5\frac{1}{2}$	10		
Longitud total mínima del anclaje	$\ell_{anch}$	pulg.	$2\frac{1}{4}$		$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	6	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	7	7	13		
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	$2\frac{1}{2}$		$6\frac{1}{2}$	6	6	6	6	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	9	6	6	8	18	$13\frac{1}{2}$	
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	pulg.	$1\frac{1}{4}$		6		6	6	4	4	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	8	
	para $s \geq$	pulg.	—		—		6	6	4	4	—	—	5	5	10	10	10	—	
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	$2\frac{1}{4}$		3		$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	5	5	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	8	
	para $c \geq$	pulg.	—		—		12	12	12	12	—	—	8	8	6	6	6	—	
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	$3\frac{1}{4}$		$3\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	4	4	$5\frac{1}{2}$	6	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	6	$7\frac{7}{8}$	6	6	$8\frac{3}{4}$	9	$13\frac{1}{2}$
<b>Datos adicionales</b>																			
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	56,000		92,000		85,000						70,000		60,000				
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	70,000		115,000						110,000		78,000						
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.0318		0.0514		0.105			0.166			0.270		0.472				
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras y sin fisuras	$\beta$	lb-pulg.	73,700 <sup>3</sup>		34,820		63,570 <sup>3</sup>		63,570		91,370 <sup>3</sup>		91,370		118,840 <sup>3</sup>		118,840	299,600	

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.
- El espacio libre debe cumplir con los requisitos del código correspondiente para el elemento conectado.
- El valor tabulado de  $\beta$  es solo para instalaciones en concreto sin fisuras.
- El anclaje de  $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en esta tabla.
- Los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a 1" (9.5 mm a 25.4 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor del concreto por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en esta tabla para anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a 1" de diámetro y en la tabla de la pág. 102 para los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a  $\frac{1}{2}$ " de diámetro.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión de Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)													
			$\frac{1}{4}$ <sup>7</sup>		$\frac{3}{8}$ <sup>8</sup>		$\frac{1}{2}$ <sup>8</sup>		$\frac{5}{8}$ <sup>8</sup>		$\frac{3}{4}$ <sup>8</sup>		$1$ <sup>8</sup>			
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1												2	
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 ¼	1 ½	2 ⅞	2 ¼	2 ¾	3 ⅞	2 ¾	3 ⅞	5 ⅞	3 ⅞	4 ⅞	5 ¼	5 ¼	9 ¼
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D.5.1 de ACI 318-11</b>																
Resistencia del acero en la tensión	$N_{sa}$	lb	2,225	5,600	12,100		19,070		29,700		36,815					
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.75												0.65	
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D.5.2 de ACI 318-11</b>																
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 ½	1 ½	2 ½	1 ¾	2 ¼	3 ⅞	2 ⅞	2 ¾	4 ½	2 ⅞	3 ⅞	5	4 ½	9
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	2 ½	6 ½	6	6	6	7 ½	7 ½	7 ½	9	6	6	8	18	13 ½
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{uncr}$	—	24				27		24		27		24			
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{cr}$	—	— <sup>6</sup>	17	— <sup>10</sup>	17		— <sup>10</sup>	17		— <sup>10</sup>	17				
Factor de modificación	$\psi_{c,N}$	—	— <sup>6</sup>	1.00	— <sup>10</sup>	1.00		— <sup>10</sup>	1.00		— <sup>10</sup>	1.00				
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65												0.55	
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3.1 o sección D.5.3 de ACI 318-11</b>																
Resistencia a la extracción, concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb	— <sup>6</sup>	1,300 <sup>5</sup>	2,775 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	4,985 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	6,895 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	8,500 <sup>5</sup>	7,700 <sup>5</sup>	11,185 <sup>5</sup>
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	3,340 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	3,615 <sup>5</sup>	5,255 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	N/A <sup>4</sup>	9,025 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	7,115 <sup>5</sup>	8,870 <sup>5</sup>	8,360 <sup>5</sup>	9,690 <sup>5</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>3</sup>	$\phi_p$	—	0.65												0.55	
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D3.3.3 de ACI 318-11</b>																
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb	— <sup>6</sup>	1,300 <sup>5</sup>	2,775 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	4,985 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	6,895 <sup>5</sup>	— <sup>10</sup>	N/A <sup>4</sup>	8,500 <sup>5</sup>	7,700 <sup>5</sup>	11,185 <sup>5</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>3</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65												0.55	

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda, excepto según se modifica a continuación.
- Los anclajes Strong-Bolt 2 de acero al carbono de ¼", ⅜", ½", ⅝" y ¾" de diámetro son elementos de acero dúctil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda. El anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono de 1" de diámetro es un elemento de acero frágil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.
- N/A (no se aplica) significa que no es necesaria la consideración de la resistencia a la extracción.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500 \text{ psi})^{0.5}$ .
- La instalación del anclaje de acero al carbono Strong-Bolt 2 de ¼" de diámetro en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla.
- El anclaje de ¼" (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 99.
- Los anclajes de ⅜" a 1" (9.5 mm a 25.4 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor del concreto por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 99 y en la tabla de la pág. 102 para anclajes de ⅜" y ½" de diámetro.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.
- La instalación de anclajes en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla para esta profundidad de empotramiento.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)													
			$\frac{1}{4}$ <sup>5</sup>	$\frac{3}{8}$ <sup>6</sup>	$\frac{1}{2}$ <sup>6</sup>			$\frac{5}{8}$ <sup>6</sup>			$\frac{3}{4}$ <sup>6</sup>		$1$ <sup>6</sup>			
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1											2		
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1¼	1⅞	2⅞	2¼ <sup>7</sup>	2¾	3⅞	2¾ <sup>7</sup>	3⅞	5⅞	3⅞ <sup>7</sup>	4⅞	5¾	5¼	9¼
<b>Resistencia del acero en el corte: ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o la sección D.6.1 de ACI 318-11</b>																
Resistencia del acero en el corte	$V_{sa}$	lb	965	1,800	5,285	7,235	2,980	11,035	10,220	14,480	15,020					
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65											0.60		
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o la sección D.6.2 de ACI 318-11</b>																
Diámetro exterior	$d_a$	pulg.	0.25	0.375	0.500			0.625			0.750		1.00			
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	1.500	1.500	2.500	1.750	2.250	3.375	2.125	2.750	4.500	2.625	3.375	5.000	4.500	8.000
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.70													
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o la sección D.6.3 de ACI 318-11</b>																
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0							
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1½	1½	2½	1¾	2¼	3⅞	2⅞	2¾	4½	2⅞	3⅞	5	4½	9
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cp}$	—	0.70													
<b>Resistencia del acero en el corte para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o la sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>																
Resistencia al corte de un solo anclaje para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb	— <sup>4</sup>	1,800	— <sup>8</sup>	6,510	— <sup>8</sup>	9,930	— <sup>8</sup>	11,775	15,020					
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65											0.60		

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- Los anclajes Strong-Bolt 2 de acero al carbono de  $\frac{1}{4}$ ",  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{5}{8}$ " y  $\frac{3}{4}$ " de diámetro son elementos de acero dúctil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda. El anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono de 1" de diámetro es un elemento de acero frágil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.
- La instalación del anclaje de acero al carbono Strong-Bolt 2 de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla.
- El anclaje de  $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 99.
- Los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a 1" (9.5 mm a 25.4 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 102.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.
- La instalación de anclajes en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla para esta profundidad de empotramiento.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Información de diseño de **Strong-Bolt® 2**: Concreto

Información para la instalación de Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc en la parte superior de los ensambles del techo y del piso de cubierta de acero de perfil relleno de concreto<sup>1,2,3,4</sup>



Información de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)		
			3/8	1/2	5/8
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 7/8	2 3/4	3 7/8
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 1/2	2 1/4	3 3/8
Espesor mínimo del concreto <sup>5</sup>	$h_{min,cubierta}$	pulg.	2 1/2	3 1/4	4 3/16
Distancia al borde crítica	$c_{ac,cubierta,sup}$	pulg.	4 3/4	4	6
Distancia mínima al borde	$c_{min,cubierta,sup}$	pulg.	4 3/4	4 1/2	12
Separación mínima	$s_{min,cubierta,sup}$	pulg.	7	6 1/2	3 1/2

Para **S1**: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N

1. La instalación debe cumplir con la tabla de la pág. 99 y la figura 1 a continuación.
2. La capacidad de diseño deberá basarse en los cálculos de acuerdo con los valores de las tablas de las págs. 100 y 101.
3. La profundidad mínima del canal (distancia desde la parte superior del canal hasta la parte inferior del canal) es 1 1/2".
4. El espesor de la cubierta de acero deberá ser como mínimo de calibre 20.
5. El espesor mínimo del concreto ( $h_{min,cubierta}$ ) hace referencia al espesor del concreto sobre el canal superior.

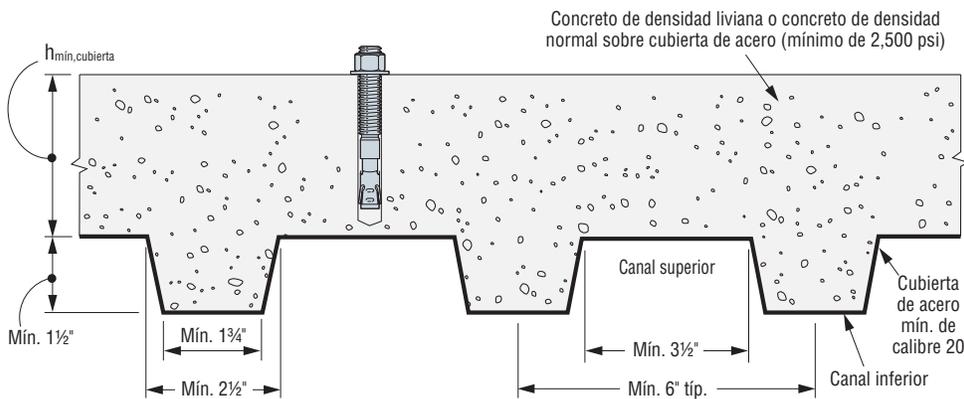


Figura 1

# Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte y a la tensión de Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc para el plafón de concreto sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo<sup>1,2,6,8,9</sup>



Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)								
			Acero al carbono								
			Canal inferior						Canal superior		
			3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2			
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2	3%	2 3/4	4 1/2	3%	5 5/8	4 1/8	2	2 3/4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 5/8	3	2 1/4	4	2 3/4	5	3%	1 5/8	2 1/4
Torsión de instalación	$T_{inst}$	pie-lbf	30		60		90		150	30	60
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (con fisuras) <sup>3,4</sup>	$N_{p,cubierta,cr}$	lb	1,040 <sup>7</sup>	2,615 <sup>7</sup>	2,040 <sup>7</sup>	3,645 <sup>7</sup>	2,615 <sup>7</sup>	4,990 <sup>7</sup>	2,815 <sup>7</sup>	1,340 <sup>7</sup>	3,785 <sup>7</sup>
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sin fisuras) <sup>3,4</sup>	$N_{p,cubierta,un-cr}$	lb	1,765 <sup>7</sup>	3,150 <sup>7</sup>	2,580 <sup>7</sup>	3,840 <sup>7</sup>	3,685 <sup>7</sup>	6,565 <sup>7</sup>	3,800 <sup>7</sup>	2,275 <sup>7</sup>	4,795 <sup>7</sup>
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>3,4</sup>	$N_{p,cubierta,eq}$	lb	1,040 <sup>7</sup>	2,615 <sup>7</sup>	2,040 <sup>7</sup>	3,645 <sup>7</sup>	2,615 <sup>7</sup>	4,990 <sup>7</sup>	2,815 <sup>7</sup>	1,340 <sup>7</sup>	3,785 <sup>7</sup>
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero <sup>5</sup>	$V_{sa,cubierta}$	lb	1,595	3,490	2,135	4,580	2,640	7,000	4,535	3,545	5,920
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>5</sup>	$V_{sa,cubierta,eq}$	lb	1,595	3,490	1,920	4,120	2,375	6,300	3,690	3,545	5,330

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 19 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda, excepto según se modifica a continuación.
- El perfil de cubierta de acero debe cumplir con la configuración de la figura 2 a continuación, y debe tener un espesor de acero base mínimo de 0.035" (calibre 20). El acero debe cumplir con ASTM A 653/A 653M SS, grado 33 con una resistencia a la fluencia mínima de 33,000 psi. La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 3,000 psi como mínimo.
- Para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo, puede omitirse el cálculo de la resistencia al quiebre del concreto.
- De acuerdo con la sección 17.6.3.2.1 de ACI 318-19, la sección 17.4.3.2 de ACI 318-14 o la sección D.5.3.2 de ACI 318-11, la resistencia nominal a la extracción en concreto con fisuras para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo,  $N_{p,cubierta,cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,cr}$ . Cuando el análisis indica que no hay fisuras en las cargas de servicio, la resistencia a la extracción normal en concreto sin fisuras  $N_{p,cubierta,un-cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,un-cr}$ . Para las cargas sísmicas,  $N_{p,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $N_p$ .
- De acuerdo con la sección 17.7.1.2(c) de ACI 318-19, la sección 17.5.1.2(c) de ACI 318-14 o la sección D.6.1.2(c) de ACI 318-11, la resistencia al corte de los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo  $V_{sa,cubierta}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ . Para las cargas sísmicas,  $V_{sa,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ .
- La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser superior a  $3.0h_{ef}$  o 1.5 veces el ancho del canal.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/3,000 \text{ psi})^{0.5}$ .
- El concreto debe ser de densidad normal o estructural de arena de densidad liviana con una resistencia a la compresión específica,  $f'_c$ , de 3,000 psi.
- La distancia mínima al borde del panel es  $2h_{ef}$ .

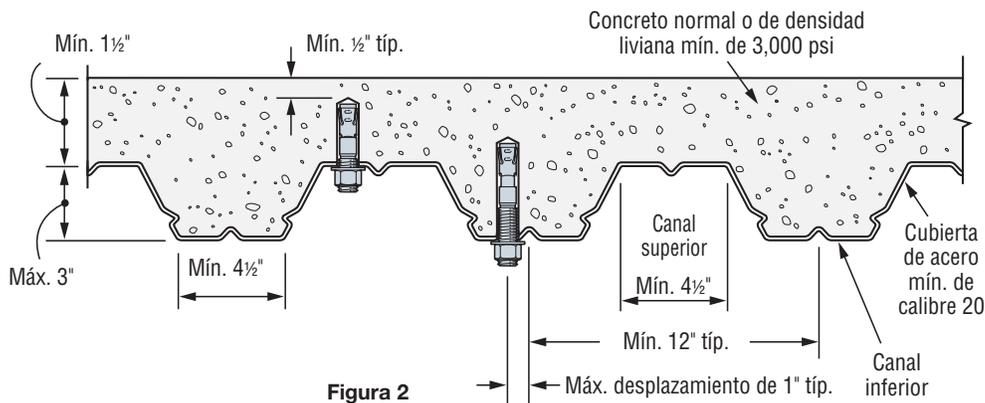
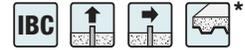


Figura 2

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte y a la tensión del anclaje Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc para el plafón de concreto sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo<sup>1,2,6,8,9</sup>



Anclajes mecánicos

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje de acero al carbono (pulg.)					
			Instalado en el canal inferior					
			3/8	1/2	5/8	3/4	4	5
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2	3	4	5	6	7
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 1/2	2	3	4	5	6
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	2 1/8	3 1/2	4 1/2	5 1/2	6 1/2	7 1/2
Espesor mínimo del concreto	$h_{min,cubierta}$	pulg.	2	2	2	3 1/4	2	3 1/4
Torsión de instalación	$T_{inst}$	pie-lbf	30		60		90	
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (con fisuras) <sup>3,4,7</sup>	$N_{p,cubierta,cr}$	lb	1,295	2,705	2,585	5,850	3,015	5,120
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sin fisuras) <sup>3,4,7</sup>	$N_{p,cubierta,uncr}$	lb	2,195	3,260	3,270	6,165	4,250	6,735
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>3,4,7</sup>	$N_{p,cubierta,eq}$	lb	1,295	2,705	2,585	5,850	3,015	5,120
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero <sup>5</sup>	$V_{sa,cubierta}$	lb	1,535	3,420	2,785	5,950	3,395	6,745
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>5</sup>	$V_{sa,cubierta,eq}$	lb	1,535	3,420	2,505	5,350	3,055	6,070

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- El perfil de cubierta de acero debe cumplir con la configuración de la figura 3 a continuación, y debe tener un espesor de acero base mínimo de 0.035" (calibre 20). El acero debe cumplir con ASTM A 653/A 653M SS, grado 50 con una resistencia a la fluencia mínima de 50,000 psi. La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 3,000 psi como mínimo.
- Para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo, puede omitirse el cálculo de la resistencia al quiebre del concreto.
- De acuerdo con la sección 17.6.3.2.1 de ACI 318-19, la sección 17.4.3.2 de ACI 318-14 o la sección D.5.3.2 de ACI 318-11, la resistencia nominal a la extracción en concreto con fisuras para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo,  $N_{p,cubierta,cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,cr}$ . Cuando el análisis indica que no hay fisuras en las cargas de servicio, la resistencia a la extracción normal en concreto sin fisuras  $N_{p,cubierta,uncr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,uncr}$ . Para las cargas sísmicas,  $N_{p,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $N_p$ .
- De acuerdo con la sección 17.7.1.2(c) de ACI 318-19, la sección 17.5.1.2(c) de ACI 318-14 o la sección D.6.1.2(c) de ACI 318-11, la resistencia al corte de los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo  $V_{sa,cubierta}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ . Para las cargas sísmicas,  $V_{sa,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ .
- La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser superior a  $3.0h_{ef}$  o 1.5 veces el ancho del canal.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/3,000 \text{ psi})^{0.5}$ .
- El concreto debe ser de densidad normal o estructural de arena de densidad liviana con una resistencia a la compresión específica,  $f'_c$ , de 3,000 psi.
- La distancia mínima al borde del panel es  $2h_{ef}$ .

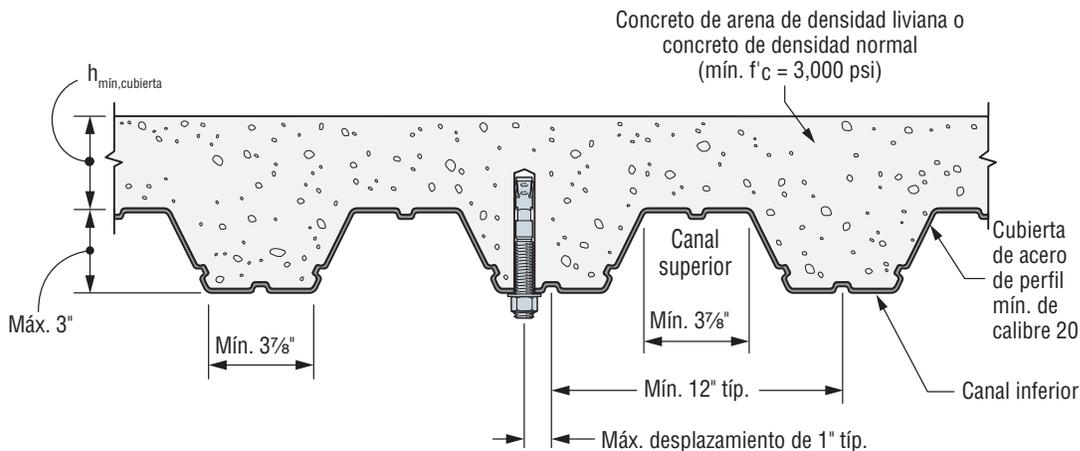
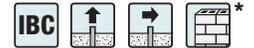


Figura 3

# Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Mampostería

Cargas de tensión y corte para Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc en CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de empotram. mín. pulg. (mm)	Torsión de instalación pie-libra (N-m)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Dist. crítica al extremo pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte	
							Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en el frente de la pared de CMU (consulte la figura 1)</b>										
1/4 (6.4)	1/4	1 3/4 (45)	4 (5.4)	12 (305)	12 (305)	8 (203)	1,150 (5.1)	230 (1.0)	1,500 (6.7)	300 (1.3)
3/8 (9.5)	3/8	2 5/8 (67)	20 (27.1)	12 (305)	12 (305)	8 (203)	2,185 (9.7)	435 (1.9)	3,875 (17.2)	775 (3.4)
1/2 (12.7)	1/2	3 1/2 (89)	35 (47.5)	12 (305)	12 (305)	8 (203)	2,645 (11.8)	530 (2.4)	5,055 (22.5)	1,010 (4.5)
5/8 (15.9)	5/8	4 3/8 (111)	55 (74.6)	20 (508)	20 (508)	8 (203)	4,460 (19.8)	890 (4.0)	8,815 (39.2)	1,765 (7.9)
3/4 (19.1)	3/4	5 1/4 (133)	100 (135.6)	20 (508)	20 (508)	8 (203)	5,240 (23.3)	1,050 (4.7)	12,450 (55.4)	2,490 (11.1)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- Podrán aplicarse las cargas indicadas a las instalaciones en el frente de las paredes de CMU a una separación de al menos 1/4" de las juntas principales.
- El valor para las unidades de mampostería de concreto (CMU) de 8" de ancho con una resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto.
- Las cargas de tensión y corte pueden combinarse mediante la ecuación de interacción parabólica ( $n = 5/8$ ).
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la pág. 106.

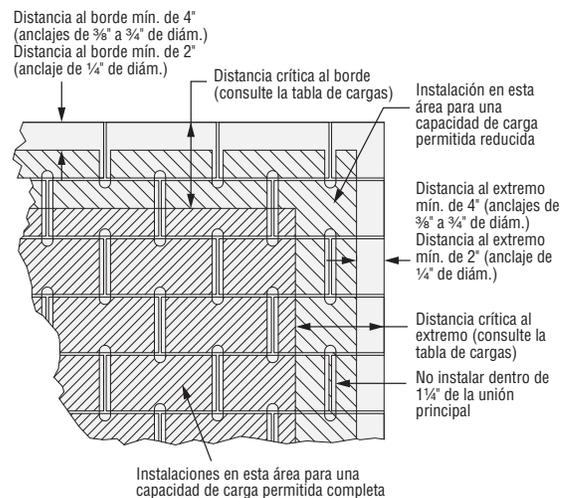
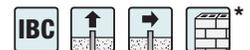


Figura 1

Cargas de tensión y corte para Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc en CMU rellenas de mortero de densidad liviana, media y normal de 8"



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Prof. de empotram. mín. pulg. (mm)	Torsión de instalación pie-libra (N-m)	Dist. mín. al borde pulg. (mm)	Dist. crítica al extremo pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte perpendicular al borde		Carga de corte paralela al borde	
							Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
<b>Anclaje instalado en la abertura de la celda o red (parte superior de la pared) (consulte la figura 2)</b>												
1/2 (12.7)	1/2	3 1/2 (89)	35 (47.5)	1 3/4 (45)	12 (305)	8 (203)	2,080 (9.3)	415 (1.8)	1,165 (5.2)	235 (1.0)	3,360 (14.9)	670 (3.0)
5/8 (15.9)	5/8	4 3/8 (111)	55 (74.6)	1 3/4 (45)	12 (305)	8 (203)	3,200 (14.2)	640 (2.8)	1,370 (6.1)	275 (1.2)	3,845 (17.1)	770 (3.4)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.
- El valor para las unidades de mampostería de concreto (CMU) de 8" de ancho con una resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- Las cargas de tensión y corte pueden combinarse mediante la ecuación de interacción parabólica ( $n = 5/8$ ).
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la pág. 106.

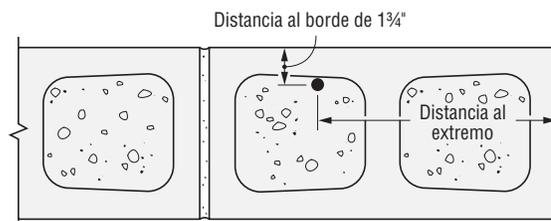


Figura 2

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Mampostería

Factores de ajuste de carga permitida para Strong-Bolt 2 de acero al carbono enchapado en zinc en la instalación de frente de pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

1. Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
2. Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
3. Ubique el empotramiento (E) en el que se instalará el anclaje.
4. Ubique la distancia al borde ( $C_{act}$ ) o la separación ( $S_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
5. El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
6. Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
7. Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión en función de la distancia al borde o al extremo ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*   
	E	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4	
	$C_{cr}$	12	12	12	20	20	
	$C_{min}$	2	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	
2		1.00					
4		1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	
6		1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	
10		1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	
12		1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	
14					1.00	0.99	
16					1.00	0.99	
18					1.00	1.00	
20					1.00	1.00	

Corte en función de la distancia al borde o al extremo ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*   
	E	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4	
	$C_{cr}$	12	12	12	20	20	
	$C_{min}$	2	4	4	4	4	
	$f_{cmin}$	0.88	0.71	0.60	0.36	0.28	
2		0.88					
4		0.90	0.71	0.60	0.36	0.28	
6		0.93	0.78	0.70	0.44	0.37	
8		0.95	0.86	0.80	0.52	0.46	
10		0.98	0.93	0.90	0.60	0.55	
12		1.00	1.00	1.00	0.68	0.64	
14					0.76	0.73	
16					0.84	0.82	
18					0.92	0.91	
20					1.00	1.00	

Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*   
	E	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4	
	$S_{cr}$	8	8	8	8	8	
	$S_{min}$	4	4	4	4	4	
	$f_{smin}$	1.00	1.00	0.93	0.86	0.80	
4		1.00	1.00	0.93	0.86	0.80	
6		1.00	1.00	0.97	0.93	0.90	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Corte en función de la separación ( $f_s$ )

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	IBC*   
	E	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4	
	$S_{cr}$	8	8	8	8	8	
	$S_{min}$	4	4	4	4	4	
	$f_{smin}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
4		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
6		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
8		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Factores de ajuste de carga para la instalación de anclajes de cuña Strong-Bolt 2 de acero al carbono en la parte superior de la pared en CMU de 8" rellenas de mortero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

Tensión en función de la distancia al extremo ( $f_c$ )

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/2	5/8	IBC*   
	E	3 1/2	4 3/8	
	$C_{cr}$	12	12	
	$C_{min}$	4	4	
	$f_{cmin}$	1.00	1.00	
4		1.00	1.00	
6		1.00	1.00	
8		1.00	1.00	
10		1.00	1.00	
12		1.00	1.00	

Corte en función de la distancia al extremo: perpendicular al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/2	5/8	IBC*   
	E	3 1/2	4 3/8	
	$C_{cr}$	12	12	
	$C_{min}$	4	4	
	$f_{cmin}$	0.90	0.83	
4		0.90	0.83	
6		0.93	0.87	
8		0.95	0.92	
10		0.98	0.96	
12		1.00	1.00	

Corte en función de la distancia al extremo: paralelo al borde ( $f_c$ )

$C_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/2	5/8	IBC*   
	E	3 1/2	4 3/8	
	$C_{cr}$	12	12	
	$C_{min}$	4	4	
	$f_{cmin}$	0.53	0.50	
4		0.53	0.50	
6		0.65	0.63	
8		0.77	0.75	
10		0.88	0.88	
12		1.00	1.00	

Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/2	5/8	IBC*   
	E	3 1/2	4 3/8	
	$S_{cr}$	8	8	
	$S_{min}$	4	4	
	$f_{smin}$	0.93	0.86	
4		0.93	0.86	
6		0.97	0.93	
8		1.00	1.00	

Corte en función de la separación: perpendicular o paralelo al borde ( $f_s$ )

$S_{act}$ (pulg.)	Diám.	1/2	5/8	IBC*   
	E	3 1/2	4 3/8	
	$S_{cr}$	8	8	
	$S_{min}$	4	4	
	$f_{smin}$	1.00	1.00	
4		1.00	1.00	
6		1.00	1.00	
8		1.00	1.00	

Para consultar las notas al pie, vea la pág. 105.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, galvanizado mecánicamente

El anclaje de expansión de cuña Strong-Bolt 2 con un acabado galvanizado mecánicamente se puede usar para aplicaciones en exteriores donde se necesite un anclaje resistente a cargas elevadas. Tiene los mismos realces empotrados dobles en cada segmento de la abrazadera que la versión con electrochapado con zinc. El anclaje STB2-MG es apto para aplicaciones horizontales, verticales y en altura y se probó en concreto sin fisuras de acuerdo con AC193 y en mampostería sin fisuras de acuerdo con AC01.

**Características**

- Parte superior biselada a fin de prevenir deformaciones durante la instalación.
- Apropiado para aplicaciones horizontales, verticales y elevadas.
- Probado en concreto de un espesor mínimo de 3¼".
- Tamaños en fracciones estándar (ANSI): encaja en accesorios estándar y se instala con herramientas y tamaños de brocas comunes.
- Ensayado de acuerdo con ACI355.2 y AC193.



**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** galvanizado mecánicamente

**Instalación**

No use una llave de impacto para ajustar o apretar el anclaje Strong-Bolt 2.



**Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base dificultarán el asentamiento del anclaje y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de agujero mínima especificada y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
2. Ensamble el anclaje con la tuerca y la arandela de modo que la parte superior de la tuerca quede al ras con la parte superior del anclaje. Coloque el anclaje en el accesorio e insértelo en el agujero hasta que la arandela y la tuerca queden apretadas contra el accesorio.
3. Apriete a la torsión de instalación requerida.

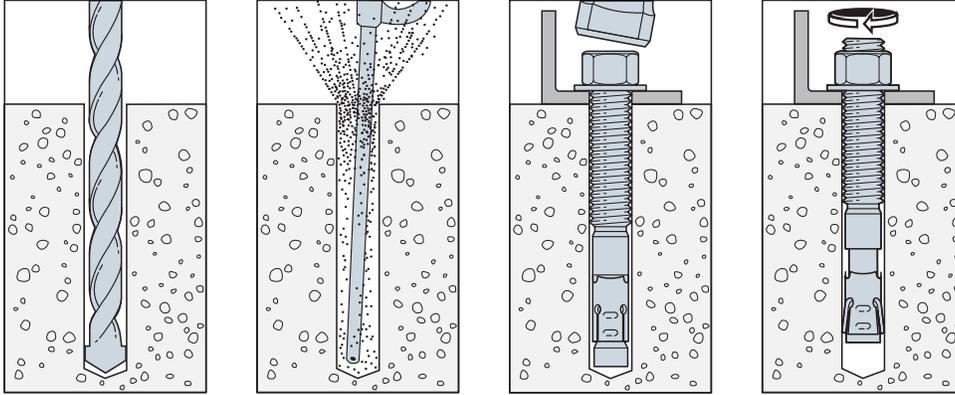
**Marca en la cabeza**

La cabeza está marcada con una letra que identifica la longitud, y se encuentra enmarcada arriba y abajo por líneas horizontales.

**Anclaje de cuña  
Strong-Bolt® 2,  
galvanizado  
mecánicamente**

# Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, galvanizado mecánicamente

## Secuencia de instalación



## Especificaciones del material

Cuerpo del anclaje	Tuerca	Arandela	Abrazadera
Galvanizado mecánicamente	Acero al carbono ASTM A 563, grado A	Acero al carbono ASTM F844	Acero al carbono ASTM A 568

## Datos de instalación del anclaje Strong-Bolt 2

Diámetro de Strong-Bolt 2 (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Tamaño de broca (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Agujero mín. del accesorio (pulg.)	5/16	7/16	9/16	11/16	7/8
Tamaño de llave (pulg.)	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8

Marcas en la cabeza de anclajes de cuña Strong-Bolt 2 para identificación de la longitud (correspondiente a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Desde	pulg.	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hasta (pero sin incluir)	pulg.	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, galvanizado mecánicamente

Datos de producto del anclaje Strong-Bolt 2, galvanizado mecánicamente

	Tamaño (pulg.)	N.º de modelo galvanizado mecánicamente	Diámetro de broca (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
	¼ x 3¼	STB2-25314MG	¼	27/16	100	500
	⅜ x 3	STB2-37300MG	⅜	19/16	50	250
	⅜ x 3¾	STB2-37334MG	⅜	29/16	50	250
	⅜ x 5	STB2-37500MG	⅜	39/16	50	200
	⅜ x 7	STB2-37700MG	⅜	59/16	50	200
	½ x 2¾	STB2-50234MG	½	1 ¼	25	125
	½ x 3¾	STB2-50334MG	½	21/16	25	100
	½ x 4¼	STB2-50414MG	½	29/16	25	100
	½ x 5½	STB2-50512MG	½	313/16	25	100
	½ x 7	STB2-50700MG	½	55/16	25	100
	½ x 8½	STB2-50812MG	½	6	25	100
	½ x 10	STB2-50100MG	½	6	25	100
	5/8 x 3½	STB2-62312MG	5/8	1 5/8	20	80
	5/8 x 4½	STB2-62412MG	5/8	27/16	20	80
	5/8 x 5	STB2-62500MG	5/8	215/16	20	80
	5/8 x 6	STB2-62600MG	5/8	315/16	20	80
	5/8 x 7	STB2-62700MG	5/8	415/16	20	80
	5/8 x 8½	STB2-62812MG	5/8	415/16	20	80
	5/8 x 10	STB2-62100MG	5/8	6	10	20
	5/8 x 12	STB2-62120MG	5/8	6	10	20
	¾ x 4¾	STB2-75434MG	¾	25/8	10	40
	¾ x 5½	STB2-75512MG	¾	33/16	10	40
	¾ x 6¼	STB2-75614MG	¾	315/16	10	40
	¾ x 7	STB2-75700MG	¾	411/16	10	40
	¾ x 8½	STB2-75812MG	¾	6	10	20
	¾ x 10	STB2-75100MG	¾	6	10	20
	¾ x 12	STB2-751200MG	¾	6	5	10

## Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero inoxidable

El anclaje de expansión tipo cuña Strong-Bolt 2, que se encuentra en el listado de códigos para aplicaciones en concreto con y sin fisuras y en mampostería, es una excelente opción cuando se quiere obtener un alto rendimiento, incluso en condiciones sísmicas y de vientos fuertes. Los dos realces empotrados en cada segmento de la abrazadera permiten que exista una segunda expansión, en el caso de que se forme una fisura y esta entre en contacto con el sitio donde se encuentra el anclaje. Esta característica aumenta significativamente la capacidad de Strong-Bolt 2 de soportar la carga si el agujero se expande.

### Características

- Parte superior biselada a fin de prevenir deformaciones durante la instalación.
- Calificado para condiciones de carga sísmica y estática (categorías de diseño sísmico A hasta F).
- Apropiado para aplicaciones horizontales, verticales y elevadas.
- Calificado para concreto de un espesor mínimo de 3/4" y un espesor de concreto de densidad liviana sobre cubierta de acero.
- Tamaños en fracciones estándar (ANSI): encaja en accesorios estándar y se instala con herramientas y tamaños de brocas comunes.
- Ensayado de acuerdo con ACI355.2 y AC193.

**Material:** acero inoxidable (tipo 304 y 316)

Para obtener más información sobre la corrosión, vea las págs. 235 y 236 o visite [strongtie.com/info](http://strongtie.com/info).

**Códigos:** ICC-ES ESR-3037 (concreto);

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-3037 (concreto);

Florida FL15730 (concreto);

Archivo UL Ex3605;

FM 3043342 y 3047639;

Varios listados DOT

### Instalación



No use una llave de impacto para ajustar o apretar el anclaje Strong-Bolt 2.



**Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base dificultarán el asentamiento del anclaje y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de agujero mínima especificada y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
2. Ensamble el anclaje con la tuerca y la arandela de modo que la parte superior de la tuerca quede al ras con la parte superior del anclaje. Coloque el anclaje en el accesorio e insértelo en el agujero hasta que la arandela y la tuerca queden apretadas contra el accesorio.
3. Apriete a la torsión de instalación requerida.



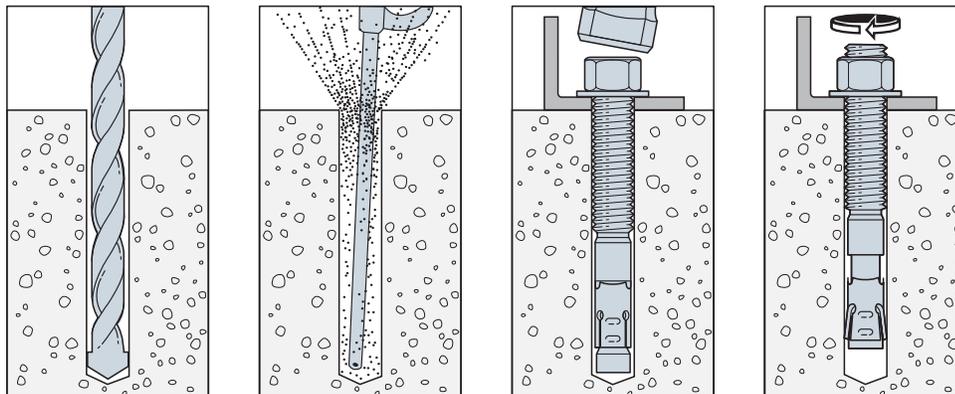
**Anclaje de cuña  
Strong-Bolt® 2,  
acero inoxidable**

### Marca en la cabeza

La cabeza está marcada con una letra que identifica la longitud, y se encuentra enmarcada arriba y abajo por líneas horizontales.

# Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero inoxidable

## Secuencia de instalación



## Especificaciones del material

Cuerpo del anclaje	Tuerca	Arandela	Abrazadera
Acero inoxidable tipo 304 o 316			
Acero inoxidable tipo 316			

## Datos de instalación del anclaje Strong-Bolt 2

Díámetro de Strong-Bolt 2 (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Tamaño de broca (pulg.)	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
Agujero mín. del accesorio (pulg.)	5/16	7/16	9/16	11/16	7/8
Tamaño de llave (pulg.)	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8
Torsión para inst. en concreto (pie-lbf) acero inoxidable	4	30	65	80	150

Marcas en la cabeza de anclajes de cuña Strong-Bolt 2 para identificación de la longitud (correspondiente a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Desde	pulg.	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hasta (pero sin incluir)	pulg.	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Anclaje de cuña **Strong-Bolt® 2**, acero inoxidable

Datos de producto del anclaje Strong-Bolt 2: acero inoxidable

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo de acero inoxidable tipo 304	N.º de modelo de acero inoxidable tipo 316	Diámetro de broca (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
¼ x 1¾	STB2-251344SS†	STB2-251346SS†	¼	1 5/16	100	500
¼ x 2¼	STB2-252144SS	STB2-252146SS	¼	1 7/16	100	500
¼ x 3¼	STB2-253144SS	STB2-253146SS	¼	2 7/16	100	500
¾ x 2¼	STB2-372144SSR50	STB2-372146SSR50	¾	1	50	250
¾ x 2¾	STB2-372344SS	STB2-372346SS	¾	1 5/16	50	250
¾ x 3	STB2-373004SS	STB2-373006SS	¾	1 9/16	50	250
¾ x 3½	STB2-373124SS	STB2-373126SS	¾	2 1/16	50	250
¾ x 3¾	STB2-373344SS	STB2-373346SS	¾	2 5/16	50	250
¾ x 5	STB2-375004SS	STB2-375006SS	¾	3 9/16	50	200
¾ x 7	STB2-377004SS	STB2-377006SS	¾	5 9/16	50	200
½ x 2¾	STB2-502344SSR25†	STB2-502346SSR25†	½	1 ¼	25	125
½ x 3¾	STB2-503344SS	STB2-503346SS	½	2 1/16	25	125
½ x 4¼	STB2-504144SS	STB2-504146SS	½	2 9/16	25	100
½ x 4¾	STB2-504344SS	STB2-504346SS	½	3 1/16	25	100
½ x 5½	STB2-505124SS	STB2-505126SS	½	3 13/16	25	100
½ x 7	STB2-507004SS	STB2-507006SS	½	5 5/16	25	100
½ x 8½	STB2-508124SS	STB2-508126SS	½	6	25	50
½ x 10	STB2-501004SS	STB2-501006SS	½	6	25	50
5/8 x 3½	STB2-623124SSR20†	STB2-623126SSR20†	5/8	1 5/8	20	80
5/8 x 4½	STB2-624124SS	STB2-624126SS	5/8	2 7/16	20	80
5/8 x 5	STB2-625004SS	STB2-625006SS	5/8	2 15/16	20	80
5/8 x 6	STB2-626004SS	STB2-626006SS	5/8	3 15/16	20	80
5/8 x 7	STB2-627004SS	STB2-627006SS	5/8	4 15/16	20	80
5/8 x 8½	STB2-628124SS	STB2-628126SS	5/8	6	20	40
5/8 x 10	STB2-621004SS	STB2-621006SS	5/8	6	10	20
¾ x 4¾	STB2-754344SSR10†	STB2-754346SSR10†	¾	2 ½	10	40
¾ x 5½	STB2-755124SS	STB2-755126SS	¾	3 3/16	10	40
¾ x 6¼	STB2-756144SS	STB2-756146SS	¾	3 15/16	10	40
¾ x 7	STB2-757004SS	STB2-757006SS	¾	4 11/16	10	40
¾ x 8½	STB2-758124SS	STB2-758126SS	¾	6	10	20

† No cumple con el empotramiento mínimo del reporte de códigos.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

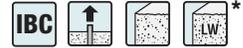
Información de instalación y datos adicionales de Strong-Bolt 2 de acero inoxidable<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)											
			$\frac{1}{4}$ <sup>4</sup>	$\frac{3}{8}$ <sup>5</sup>		$\frac{1}{2}$ <sup>5</sup>			$\frac{5}{8}$ <sup>5</sup>			$\frac{3}{4}$ <sup>5</sup>		
<b>Información sobre la instalación</b>														
Diámetro nominal	$d_a$	pulg.	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$		$\frac{1}{2}$			$\frac{5}{8}$			$\frac{3}{4}$		
Diámetro de broca	$d$	pulg.	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$		$\frac{1}{2}$			$\frac{5}{8}$			$\frac{3}{4}$		
Diámetro del agujero de espacio libre de la placa base <sup>2</sup>	$d_c$	pulg.	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$		$\frac{9}{16}$			$\frac{11}{16}$			$\frac{7}{8}$		
Torsión de instalación	$T_{inst}$	pie-lbf	4	30		65			80			150		
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	$1\frac{3}{4}$	17 $\frac{1}{8}$	27 $\frac{1}{8}$	21 $\frac{1}{4}$ <sup>6</sup>	27 $\frac{1}{8}$	37 $\frac{1}{8}$	27 $\frac{1}{4}$ <sup>6</sup>	37 $\frac{1}{8}$	51 $\frac{1}{8}$	37 $\frac{1}{8}$ <sup>6</sup>	41 $\frac{1}{8}$	51 $\frac{1}{8}$
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	11 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{1}{4}$	37 $\frac{1}{8}$	21 $\frac{1}{8}$	27 $\frac{1}{8}$	41 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{8}$	37 $\frac{1}{8}$	51
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	17 $\frac{1}{8}$	2	3	21 $\frac{1}{2}$	3	41 $\frac{1}{8}$	3	37 $\frac{1}{8}$	51 $\frac{1}{8}$	37 $\frac{1}{8}$	41 $\frac{1}{8}$	6
Longitud total mínima del anclaje	$\ell_{anch}$	pulg.	21 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{4}$	31 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{4}$	37 $\frac{1}{4}$	51 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	6	47 $\frac{1}{4}$	51 $\frac{1}{2}$	7
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	21 $\frac{1}{2}$	61 $\frac{1}{2}$	81 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	7	71 $\frac{1}{2}$	71 $\frac{1}{2}$	9	8	8	8
Distancia mínima al borde	$c_{min}$	pulg.	13 $\frac{1}{4}$	6		61 $\frac{1}{2}$	61 $\frac{1}{2}$	5	4	4	4	6	6	
	para $s \geq$	pulg.	—	10		—	—	—	8	8	8	—	—	
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	21 $\frac{1}{4}$	3	8	8	51 $\frac{1}{2}$	4	61 $\frac{1}{4}$	61 $\frac{1}{4}$	61 $\frac{1}{2}$	61 $\frac{1}{2}$		
	para $c \geq$	pulg.	—	10		—	—	—	8	51 $\frac{1}{2}$	51 $\frac{1}{2}$	—	—	
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	31 $\frac{1}{4}$	31 $\frac{1}{4}$	41 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	6	51 $\frac{1}{2}$	51 $\frac{1}{2}$	77 $\frac{1}{8}$	67 $\frac{1}{4}$	67 $\frac{1}{4}$	87 $\frac{1}{4}$
<b>Datos adicionales</b>														
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	96,000	80,000		92,000			82,000			68,000		
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	120,000	100,000		115,000			108,000			95,000		
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.0255	0.0514		0.105			0.166			0.270		
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras y sin fisuras	$\beta$	lb-pulg.	54,430 <sup>3</sup>	29,150	54,900 <sup>3</sup>	54,900			61,270 <sup>3</sup>	61,270	154,290 <sup>3</sup>	154,290		

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.
- El espacio libre debe cumplir con los requisitos del código correspondiente para el elemento conectado.
- El valor tabulado de  $\beta$  es solo para instalaciones en concreto sin fisuras.
- El anclaje de  $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en esta tabla.
- Los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a  $\frac{3}{4}$ " (9.5 mm a 19.1 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor del concreto por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en esta tabla y en la tabla de la pág. 116 para anclajes de  $\frac{3}{8}$ " y  $\frac{1}{2}$ " de diámetro.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

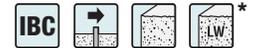
Datos de diseño de resistencia a la tensión de Strong-Bolt 2 de acero inoxidable<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)											
			$\frac{1}{4}^9$	$\frac{3}{8}^{10}$	$\frac{1}{2}^{10}$		$\frac{5}{8}^{10}$		$\frac{3}{4}^{10}$					
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1											
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1¾	1⅞	2⅞	2¼ <sup>11</sup>	2¾	3⅞	2¾ <sup>11</sup>	3⅞	5⅞	3⅞ <sup>11</sup>	4⅞	5¾
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D5.1 de ACI 318-11</b>														
Resistencia del acero en la tensión	$N_{sa}$	lb	3,060	5,140	12,075		17,930		25,650					
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.75											
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D5.2 de ACI 318-11</b>														
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1½	1½	2½	1¾	2¼	3⅞	2⅞	2¾	4½	2⅞	3⅞	5
Distancia al borde crítica	$c_{ac}$	pulg.	2½	6½	8½	4½	4½	7	7½	7½	9	8	8	8
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{un-cr}$	—	24											
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{cr}$	—	— <sup>8</sup>	17	— <sup>12</sup>	17	— <sup>12</sup>	17	— <sup>12</sup>	17	— <sup>12</sup>	17	— <sup>12</sup>	17
Factor de modificación	$\psi_{c,N}$	—	— <sup>8</sup>	1.00	— <sup>12</sup>	1.00	— <sup>12</sup>	1.00	— <sup>12</sup>	1.00	— <sup>12</sup>	1.00	— <sup>12</sup>	1.00
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65											
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o sección D5.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia a la extracción, concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb	— <sup>8</sup>	1,720 <sup>6</sup>	3,145 <sup>6</sup>	— <sup>12</sup>	2,560 <sup>5</sup>	4,305 <sup>5</sup>	— <sup>12</sup>	N/A <sup>4</sup>	6,545 <sup>7</sup>	— <sup>12</sup>	N/A <sup>4</sup>	8,230 <sup>5</sup>
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,un-cr}$	lb	1,925 <sup>7</sup>	N/A <sup>4</sup>	4,770 <sup>6</sup>	2,180 <sup>5</sup>	3,230 <sup>5</sup>	4,495 <sup>5</sup>	2,380 <sup>5</sup>	N/A <sup>4</sup>	7,615 <sup>5</sup>	6,770 <sup>13</sup>	7,725 <sup>7</sup>	9,625 <sup>7</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>3</sup>	$\phi_{\rho}$	—	0.65											
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb	— <sup>8</sup>	1,720 <sup>6</sup>	2,830 <sup>6</sup>	— <sup>12</sup>	2,560 <sup>5</sup>	4,305 <sup>5</sup>	— <sup>12</sup>	N/A <sup>4</sup>	6,545 <sup>7</sup>	— <sup>12</sup>	N/A <sup>4</sup>	8,230 <sup>5</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>3</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65											

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda, excepto según se modifica a continuación.
- Los anclajes Strong-Bolt 2 de acero al carbono son elementos de acero dúctil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.
- N/A (no se aplica) significa que no es necesaria la consideración de la resistencia a la extracción.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500 \text{ psi})^{0.5}$ .
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500 \text{ psi})^{0.3}$ .
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500 \text{ psi})^{0.4}$ .
- La instalación del anclaje de acero inoxidable Strong-Bolt 2 de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla.
- El anclaje de  $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 113.
- Los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a  $\frac{3}{4}$ " (9.5 mm a 19.1 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor del concreto por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 113 y en la tabla de la pág. 116 para anclajes de  $\frac{3}{8}$ " y  $\frac{1}{2}$ " de diámetro.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.
- La instalación de anclajes en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla para esta profundidad de empotramiento.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500 \text{ psi})^{0.15}$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte de Strong-Bolt 2 de acero inoxidable<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, $d_a$ (pulg.)											
			$\frac{1}{4}$ <sup>5</sup>	$\frac{3}{8}$ <sup>6</sup>	$\frac{1}{2}$ <sup>6</sup>			$\frac{5}{8}$ <sup>6</sup>		$\frac{3}{4}$ <sup>6</sup>				
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1											
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{4}$ <sup>7</sup>	$2\frac{3}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$ <sup>7</sup>	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{8}$	$3\frac{3}{8}$ <sup>7</sup>	$4\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{4}$
<b>Resistencia del acero en el corte: ACI 318-19 17.7.1, ACI 318-14 17.5.1 o la sección D.6.1 de ACI 318-11</b>														
Resistencia del acero en el corte	$V_{sa}$	lb	1,605	3,085	3,665	7,245	6,745	10,760	12,765	15,045				
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65											
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.2, ACI 318-14 17.5.2 o la sección D.6.2 de ACI 318-11</b>														
Diámetro exterior	$d_a$	pulg.	0.250	0.375	0.500			0.625		0.750				
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$\ell_e$	pulg.	1.500	1.500	2.500	1.75	2.250	3.375	2.125	2.750	4.500	2.625	3.375	5.000
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.70											
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte: ACI 318-19 17.7.3, ACI 318-14 17.5.3 o la sección D.6.3 de ACI 318-11</b>														
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0						
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{8}$	5
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cp}$	—	0.70											
<b>Resistencia del acero en el corte para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o la sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>														
Resistencia al corte de un solo anclaje para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$V_{sa,eq}$	lb	— <sup>4</sup>	3,085	— <sup>8</sup>	6,100	— <sup>8</sup>	6,745	10,760	— <sup>8</sup>	13,620			
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2,3</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65											

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- Los anclajes Strong-Bolt 2 de acero al carbono son elementos de acero dúctil según se define en ACI 318-19 2.3, ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.
- El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.
- La instalación del anclaje de acero inoxidable Strong-Bolt 2 de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla.
- El anclaje de  $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) de diámetro puede instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 113.
- Los anclajes de  $\frac{3}{8}$ " a  $\frac{3}{4}$ " (9.5 mm a 19.1 mm) de diámetro pueden instalarse en la parte superior del concreto de densidad normal y de arena de densidad liviana con o sin fisuras sobre el perfil de la plataforma de acero, donde el espesor por encima del canal superior cumple con el espesor mínimo que se especifica en la tabla de la pág. 116.
- Los valores tabulados de esta profundidad de empotramiento se basan en pruebas internas y no están listados en ICC-ES ESR-3037.
- La instalación de anclajes en concreto con fisuras excede el alcance de esta tabla para esta profundidad de empotramiento.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Información de diseño de **Strong-Bolt® 2**: Concreto

Información para la instalación de Strong-Bolt 2 de acero inoxidable en la parte superior de los ensambles del techo y del piso de cubierta de acero de perfil relleno de concreto<sup>1,2,3,4</sup>



Información de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)	
			3/8	1/2
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	1 7/8	2 3/4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 1/2	2 1/4
Espesor mínimo del concreto <sup>5</sup>	$h_{min,cubierta}$	pulg.	2 1/2	3 1/4
Distancia al borde crítica	$c_{ac,cubierta,sup}$	pulg.	4 3/4	4
Distancia mínima al borde	$c_{min,cubierta,sup}$	pulg.	4 3/4	6
Separación mínima	$s_{min,cubierta,sup}$	pulg.	6 1/2	8

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.45 N

1. La instalación debe cumplir con la tabla de la pág. 113 y la figura 1 a continuación.
2. La capacidad de diseño deberá basarse en los cálculos de acuerdo con los valores de las tablas de las págs. 114 y 115.
3. La profundidad mínima del canal (distancia desde la parte superior del canal hasta la parte inferior del canal) es 1 1/2".
4. El espesor de la cubierta de acero deberá ser como mínimo de calibre 20.
5. El espesor mínimo del concreto ( $h_{min,cubierta}$ ) hace referencia al espesor del concreto sobre el canal superior.

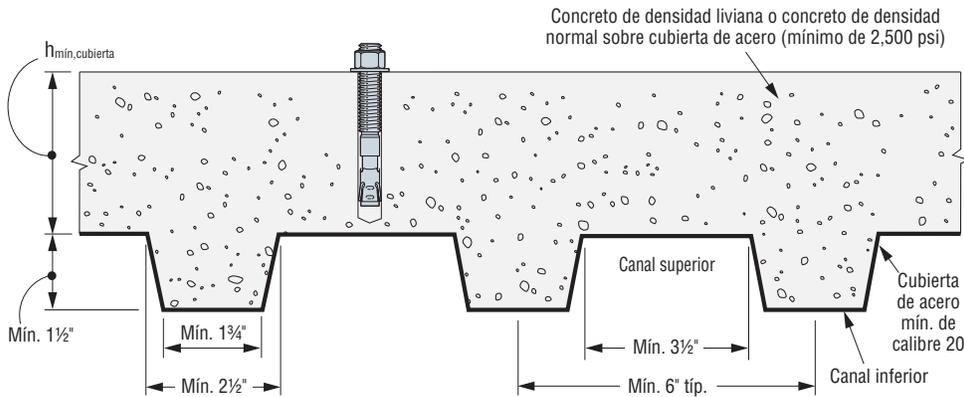


Figura 1

# Información de diseño de Strong-Bolt® 2: Concreto

Datos de diseño de resistencia al corte y a la tensión de Strong-Bolt 2 de acero inoxidable para el plafón de concreto sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo<sup>1,2,6,10,11</sup>



Característica	Símbolo	Unidades	Acero inoxidable								
			Canal inferior						Canal superior		
			3/8	1/2	5/8	3/4	3/8	1/2			
Profundidad de empotramiento nominal	$h_{nom}$	pulg.	2	3%	2 3/4	4 1/2	3%	5%	4 1/8	2	2 3/4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1 5/8	3	2 1/4	4	2 3/4	5	3%	1 5/8	2 1/4
Torsión de instalación	$T_{inst}$	pie-lbf	30			65			80		
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (con fisuras) <sup>3</sup>	$N_{p,cubierta,cr}$	lb	1,230 <sup>8</sup>	2,605 <sup>8</sup>	1,990 <sup>7</sup>	2,550 <sup>7</sup>	1,750 <sup>9</sup>	4,020 <sup>9</sup>	3,030 <sup>7</sup>	1,550 <sup>8</sup>	2,055 <sup>7</sup>
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sin fisuras) <sup>3</sup>	$N_{p,cubierta,un-cr}$	lb	1,580 <sup>8</sup>	3,950 <sup>8</sup>	2,475 <sup>7</sup>	2,660 <sup>7</sup>	2,470 <sup>7</sup>	5,000 <sup>7</sup>	4,275 <sup>9</sup>	1,990 <sup>8</sup>	2,560 <sup>7</sup>
Resistencia a la extracción, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>5</sup>	$N_{p,cubierta,eq}$	lb	1,230 <sup>8</sup>	2,345 <sup>8</sup>	1,990 <sup>7</sup>	2,550 <sup>7</sup>	1,750 <sup>9</sup>	4,020 <sup>9</sup>	3,030 <sup>7</sup>	1,550 <sup>8</sup>	2,055 <sup>7</sup>
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero <sup>4</sup>	$V_{sa,cubierta}$	lb	2,285	3,085	3,430	4,680	3,235	5,430	6,135	3,085	5,955
Resistencia del acero en el corte, concreto en cubierta de acero (sísmica) <sup>5</sup>	$V_{sa,cubierta,eq}$	lb	2,285	3,085	2,400	3,275	3,235	5,430	5,520	3,085	4,170

- La información que se muestra en esta tabla se debe usar en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, excepto según se modifica a continuación.
- El perfil de cubierta de acero debe cumplir con la configuración de la figura 2 a continuación, y debe tener un espesor de acero base mínimo de 0.035" (calibre 20). El acero debe cumplir con ASTM A 653/A 653M SS, grado 33 con una resistencia a la fluencia mínima de 33,000 psi. La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 3,000 psi como mínimo.
- Para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo, puede omitirse el cálculo de la resistencia al quiebre del concreto.
- De acuerdo con la sección 17.6.3.2.1 de ACI 318-19, la sección 17.4.3.2 de ACI 318-14 o la sección D.5.3.2 de ACI 318-11, la resistencia nominal a la extracción en concreto con fisuras para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo,  $N_{p,cubierta,cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,cr}$ . Cuando el análisis indica que no hay fisuras en las cargas de servicio, la resistencia a la extracción normal en concreto sin fisuras  $N_{p,cubierta,un-cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,un-cr}$ . Para las cargas sísmicas,  $N_{p,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $N_{p,eq}$ .
- De acuerdo con la sección 17.7.1.2(c) de ACI 318-19, la sección 17.5.1.2(c) de ACI 318-14 o la sección D.6.1.2(c) de ACI 318-11, la resistencia al corte de los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo  $V_{sa,cubierta}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ . Para las cargas sísmicas,  $V_{sa,cubierta,eq}$  deberá sustituirse por  $V_{sa}$ .
- La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser superior a  $3.0h_{ef}$  o 1.5 veces el ancho del canal.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/3,000 \text{ psi})^{0.5}$ .
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/3,000 \text{ psi})^{0.3}$ .
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores del concreto deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/3,000 \text{ psi})^{0.4}$ .
- El concreto debe ser de densidad normal o estructural de arena de densidad liviana con una resistencia a la compresión específica,  $f'_c$ , de 3,000 psi.
- La distancia mínima al borde del panel es  $2h_{ef}$ .

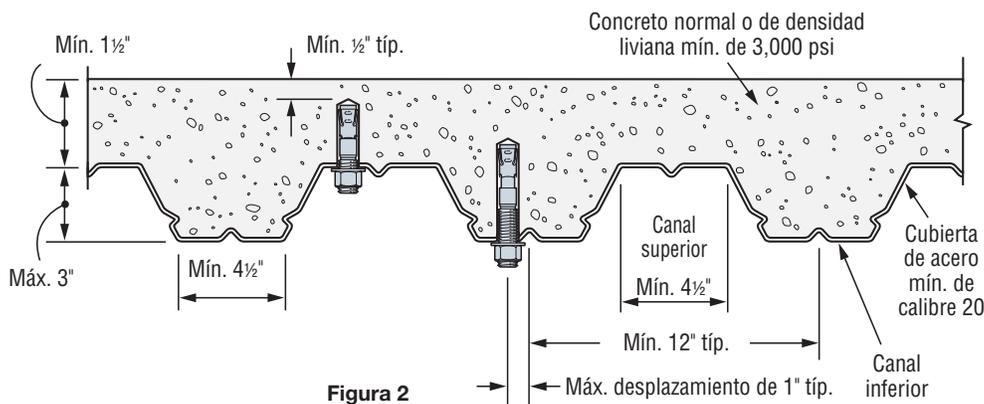


Figura 2

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Anclaje de manga Sleeve-All®

Los anclajes de expansión Sleeve-All son anclajes de manga de expansión preensamblados para todo tipo de materiales de base macizos. Este anclaje se encuentra disponible con cabeza avellanada, hexagonal o plana con acople de varilla para así poder abarcar una amplia gama de aplicaciones.

**Códigos:** FM 3017082, 3026805 y 3029959 (diámetro de acero al carbono de 3/8" a 1/2"); Archivo de Underwriters Laboratories Ex3605 (diámetro de 3/8" a 3/4"); Varios listados DOT; cumple con los requisitos de especificaciones federales A-A-1922A

**Material:** acero al carbono o acero inoxidable tipo 304

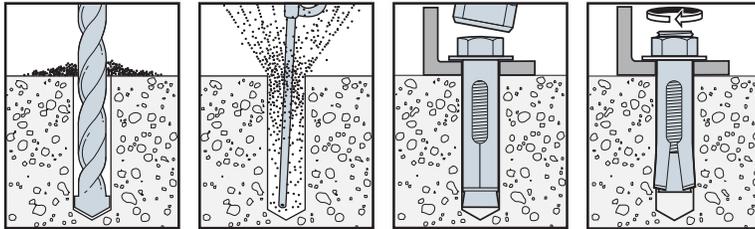
**Revestimiento:** los anclajes de acero al carbono están enchapados en zinc

### Instalación

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará.
2. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada y límpielo usando aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
3. Coloque el anclaje en el accesorio e insértelo en el agujero hasta que la arandela y la tuerca queden apretadas contra el accesorio.
4. Apriete a la torsión de instalación requerida.

 **Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido dificultarán el asentamiento del anclaje y reducirán la capacidad de carga de anclaje.

### Secuencia de instalación



### Especificaciones del material

Componente del anclaje	Acero al carbono enchapado en zinc	Acero inoxidable
Cuerpo del anclaje	El material cumple con la tensión mínima de 50,000 psi	Tipo 304
Manga	Acero laminado en frío SAE J403, grado 1008	Tipo 304
Tuerca	El grado comercial cumple con los requisitos de ASTM A563, grado A.	Tipo 304
Arandela	Acero laminado en frío SAE J403, grado 1008/1010	Tipo 304

### Datos de instalación del anclaje Sleeve-All

Diámetro de Sleeve-All (pulg.)	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4
Torsión para instalación (pie-lb)	5	8	15	25	50	90
Tamaño de broca (pulg.)	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4
Tamaño de llave¹ (pulg.)	3/8	7/16	1/2	9/16	3/4	15/16
Tamaño de llave para la tuerca del acople (pulg.)			1/2	5/8	3/4	—

1. Válido solamente para las configuraciones de cabeza hexagonal y avellanada.



Hexagonal



Avellanada



Acople de varilla



Cabeza plana  
(entrada Phillips)



Anclaje de manga **Sleeve-All®**

Datos de producto del anclaje Sleeve-All: acero al carbono enchapado en zinc

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Tipo de cabeza	Diámetro de la cabeza: roscas por pulgada	Espesor máximo del accesorio (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
¼ x 1 ¾	SL25138A	Cabeza avellanada	¾-24	¼	100	500
¼ x 2 ¼	SL25214A			1 ⅞	100	500
⅝ x 1 ½	SL31112H	Cabeza hexagonal	¼-20	⅜	100	500
⅝ x 2 ½	SL31212H			1 ⅛	50	250
⅜ x 1 ⅞	SL37178H		⅝-18	⅜	50	250
⅜ x 3	SL37300H			1 ½	50	200
⅜ x 4	SL37400H			2 ¼	50	200
½ x 2 ¼	SL50214H			½	50	200
½ x 3	SL50300H		¾-16	¾	25	100
½ x 4	SL50400H			1 ¾	25	100
½ x 6	SL50600H			3 ⅜	20	80
⅝ x 2 ¼	SL62214H			½	25	100
⅝ x 3	SL62300H		½-13	¾	20	80
⅝ x 4 ¼	SL62414H			1 ½	10	40
⅝ x 6	SL62600H			3 ¼	10	40
¾ x 2 ½	SL75212H			½	10	40
¾ x 4 ¼	SL75414H		⅝-11	7/8	10	40
¾ x 6 ¼	SL75614H			2 ⅞	5	20
¼ x 2	SL25200PF	Cabeza plana Phillips	¾-24	7/8	100	500
¼ x 3	SL25300PF			1 ⅞	50	250
⅝ x 2 ½	SL31212PF		¼-20	1 ⅛	50	250
⅝ x 3 ½	SL31312PF			2 ⅛	50	250
⅜ x 2 ¾	SL37234PF		⅝-18	1 ¼	50	200
⅜ x 4	SL37400PF			2 ½	50	200
⅜ x 5	SL37500PF			3 ½	50	200
⅜ x 6	SL37600PF			4 ½	50	200

Datos de producto del anclaje Sleeve-All: acero inoxidable

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Tipo de cabeza	Diámetro del perno: roscas por pulgada	Espesor máx. del accesorio (pulg.)	Cantidad	
					Paquete	Caja
⅜ x 1 ⅞	SL37178HSS	Cabeza hexagonal	⅝-18	⅜	50	250
⅜ x 3	SL37300HSS			1 ½	50	200
½ x 3	SL50300HSS		¾-16	¾	25	100
½ x 4	SL50400HSS			1 ¾	25	100

Datos de producto del anclaje Sleeve-All (con acople para varilla): acero al carbono enchapado en zinc

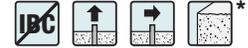
Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Acepta diámetro de varilla (pulg.)	Tamaño de llave	Cantidad	
				Paquete	Caja
⅜ x 1 ⅞	SL37178C	⅜	½	50	200
½ x 2 ¼	SL50214C	½	⅝	25	100
⅝ x 2 ¼	SL62214C	⅝	¾	20	80

Marcas en la cabeza de anclajes Sleeve-All para identificación de la longitud (correspondiente a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Desde	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½	8	8 ½	9	9 ½	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hasta (pero sin incluir)	2	2 ½	3	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½	8	8 ½	9	9 ½	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Información de diseño de **Sleeve-All**®: Concreto y mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Sleeve-All en concreto de densidad normal



Anclajes mecánicos

Tamaño pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión						Carga de corte			Torsión de instalación pie-libra (N-m)
				Concreto $f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa)			Concreto $f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa)			Concreto $f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa)			
				Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Perm. lb (kN)	
1/4 (6.4)	1 1/8 (29)	2 1/2 (64)	4 1/2 (114)	880 (3.9)	94 (0.4)	220 (1.0)	1,320 (5.9)	189 (0.8)	330 (1.5)	1,440 (6.4)	90 (0.4)	360 (1.6)	5 (7)
5/16 (7.9)	1 (25)	3 1/8 (79)	5 3/4 (146)	930 (4.1)	201 (0.9)	230 (1.0)	1,095 (4.9)	118 (0.5)	275 (1.2)	1,480 (6.6)	264 (1.2)	370 (1.6)	8 (11)
	1 7/16 (37)	3 1/8 (79)	5 3/4 (146)	1,120 (5.0)	113 (0.5)	280 (1.2)	1,320 (5.9)	350 (1.6)	330 (1.5)	2,160 (9.6)	113 (0.5)	540 (2.4)	8 (11)
3/8 (9.5)	1 1/2 (38)	3 3/4 (95)	6 (152)	1,600 (7.1)	294 (1.3)	400 (1.8)	2,680 (11.9)	450 (2.0)	670 (3.0)	3,080 (13.7)	223 (1.0)	770 (3.4)	15 (20)
1/2 (12.7)	1 3/4 (45)	5 (127)	9 (229)	2,900 (12.9)	369 (1.6)	725 (3.2)	3,480 (15.5)	529 (2.4)	870 (3.9)	4,250 (18.9)	659 (2.9)	1,060 (4.7)	25 (34)
	2 1/4 (57)	5 (127)	9 (229)	3,160 (14.1)	254 (1.1)	790 (3.5)	4,760 (21.2)	485 (2.2)	1,190 (5.3)	5,000 (22.2)	473 (2.1)	1,250 (5.6)	25 (34)
5/8 (15.9)	1 3/4 (45)	6 1/4 (159)	11 (279)	3,200 (14.2)	588 (2.6)	800 (3.6)	3,825 (17.0)	243 (1.1)	955 (4.2)	4,625 (20.6)	747 (3.3)	1,155 (5.1)	50 (68)
	2 3/4 (70)	6 1/4 (159)	11 (279)	4,200 (18.7)	681 (3.0)	1,050 (4.7)	6,160 (27.4)	1,772 (7.9)	1,540 (6.9)	8,520 (37.9)	713 (3.2)	2,130 (9.5)	50 (68)
3/4 (19.1)	2 (51)	7 1/2 (191)	13 1/2 (343)	3,200 (14.2)	588 (2.6)	800 (3.6)	4,465 (19.9)	1,017 (4.5)	1,115 (5.0)	5,080 (22.6)	771 (3.4)	1,270 (5.6)	90 (122)
	3 3/8 (86)	7 1/2 (191)	13 1/2 (343)	6,400 (28.5)	665 (3.0)	1,600 (7.1)	9,520 (42.3)	674 (3.0)	2,380 (10.6)	10,040 (44.7)	955 (4.2)	2,510 (11.2)	90 (122)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 4.0.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para las distancias al borde y la separación en la pág. 122.
- El diámetro de la broca que se utiliza en el material base corresponde al diámetro nominal del anclaje.
- Las cargas de tensión permitidas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto indicadas.
- El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.

Cargas de tensión y corte permitidas para Sleeve-All de 3/8" en CMU rellenas de mortero (Anclaje instalado en la junta del mortero horizontal o la capa protectora)



Tamaño pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Dist. mín. al borde pulg. (mm)	Dist. mín. al extremo pulg. (mm)	Separación mín. pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte		Torsión de instalación pie-libra (N-m)
					Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	
3/8 (9.5)	1 1/2 (38)	16 (406)	16 (406)	24 (610)	2,000 (8.9)	400 (1.8)	2,300 (10.2)	460 (2.0)	15 (20)

Vea las notas al pie en la pág. 121.

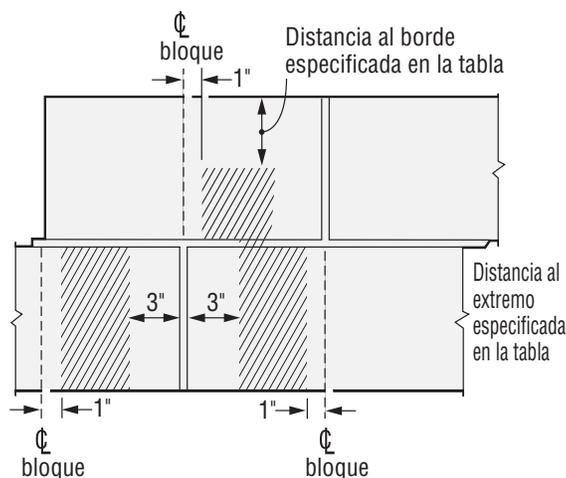
Información de diseño de **Sleeve-All**®: Concreto y mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para Sleeve-All en CMU rellenas de mortero



Tamaño pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Dist. mín. al borde pulg. (mm)	Dist. mín. al extremo pulg. (mm)	Separación mín. pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte		Torsión de instalación pie-libra (N-m)
					Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	
<b>Anclaje instalado en una sola capa protectora</b>									
3/8 (9.5)	1 1/2 (38)	12 (305)	12 (305)	24 (610)	1,746 (7.8)	350 (1.6)	2,871 (12.8)	575 (2.6)	15 (20)
1/2 (12.7)	2 1/4 (57)	12 (305)	12 (305)	24 (610)	3,384 (15.1)	675 (3.0)	5,670 (25.2)	1,135 (5.0)	25 (34)
5/8 (15.9)	2 3/4 (70)	12 (305)	12 (305)	24 (610)	3,970 (17.7)	795 (3.5)	8,171 (36.3)	1,635 (7.3)	50 (68)
3/4 (19.1)	3 3/8 (86)	12 (305)	12 (305)	24 (610)	6,395 (28.4)	1,280 (5.7)	12,386 (55.1)	2,475 (11.0)	90 (122)
<b>Anclaje instalado en junta de mortero en "T"</b>									
3/8 (9.5)	1 1/2 (38)	8 (203)	8 (203)	24 (610)	1,927 (8.6)	385 (1.7)	3,436 (15.3)	685 (3.0)	15 (20)
1/2 (12.7)	2 1/4 (57)	8 (203)	8 (203)	24 (610)	3,849 (17.1)	770 (3.4)	5,856 (26.0)	1,170 (5.2)	25 (34)
5/8 (15.9)	2 3/4 (70)	8 (203)	8 (203)	24 (610)	4,625 (20.6)	925 (4.1)	7,040 (31.3)	1,410 (6.3)	50 (68)
3/4 (19.1)	3 3/8 (86)	8 (203)	8 (203)	24 (610)	5,483 (24.4)	1,095 (4.9)	7,869 (35.0)	1,575 (7.0)	90 (122)

- Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0.
- Las cargas indicadas podrán aplicarse a las instalaciones a través de la capa protectora con las siguientes pautas de colocación:
  - Mínimo de 3" de la junta de mortero vertical.
  - Mínimo de 1" de la línea central de la celda vertical.
- Los valores para las unidades de mampostería de concreto (CMU) de 6" y 8" de ancho con una resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- La profundidad de empotramiento se mide desde la parte externa del frente de la unidad de mampostería de concreto.
- El diámetro de la broca que se utiliza en el material base corresponde al diámetro nominal del anclaje.

**Instalación de la capa protectora**

Colocación permitida del anclaje en las CMU rellenas de mortero que se muestran en las áreas sombreadas.

# Información de diseño de Sleeve-All®: Concreto

Factores de ajuste de carga permitida para los anclajes Sleeve-All en concreto de densidad normal: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

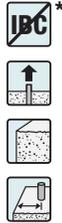
### Cómo utilizar estas tablas:

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.

- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

### Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

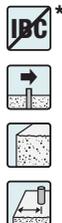
Distancia al borde	Tamaño	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4
		$c_{cr}$	2 1/2	3 1/8	3 3/4	5	6 1/4
$c_{act}$ (pulg.)	$c_{min}$	1 1/4	1 9/16	1 7/8	2 1/2	3 1/8	3 3/4
	$f_{cmin}$	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
1 1/4		0.60					
1 1/2		0.68					
1 9/16		0.70	0.60				
1 7/8		0.80	0.68	0.60			
2		0.84	0.71	0.63			
2 1/2		1.00	0.84	0.73	0.60		
3			0.97	0.84	0.68		
3 1/8			1.00	0.87	0.70	0.60	
3 1/2				0.95	0.76	0.65	
3 3/4				1.00	0.80	0.68	0.60
4					0.84	0.71	0.63
4 1/2					0.92	0.78	0.68
5					1.00	0.84	0.73
5 1/2						0.90	0.79
6						0.97	0.84
6 1/4						1.00	0.87
6 1/2							0.89
7							0.95
7 1/2							1.00



Consulte las notas al pie más abajo.

### Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde	Tamaño	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4
		$c_{cr}$	2 1/2	3 1/8	3 3/4	5	6 1/4
$c_{act}$ (pulg.)	$c_{min}$	1 1/4	1 9/16	1 7/8	2 1/2	3 1/8	3 3/4
	$f_{cmin}$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
1 1/4		0.30					
1 1/2		0.44					
1 9/16		0.48	0.30				
1 7/8		0.65	0.44	0.30			
2		0.72	0.50	0.35			
2 1/2		1.00	0.72	0.53	0.30		
3			0.94	0.72	0.44		
3 1/8			1.00	0.77	0.48	0.30	
3 1/2				0.91	0.58	0.38	
3 3/4				1.00	0.65	0.44	0.30
4					0.72	0.50	0.35
4 1/2					0.86	0.61	0.44
5					1.00	0.72	0.53
5 1/2						0.83	0.63
6						0.94	0.72
6 1/4						1.00	0.77
6 1/2							0.81
7							0.91
7 1/2							1.00



- $c_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulg.).
- $c_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulg.).
- $c_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulg.).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{ccr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{ccr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima al borde.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin}) (c_{act} - c_{min}) / (c_{cr} - c_{min})]$ .

### Tensión y corte en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Tamaño	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4
		$s_{cr}$	4 1/2	5 3/4	6	9	11
$s_{act}$ (pulg.)	$s_{min}$	2 1/4	2 7/8	3	4 1/2	5 1/2	6 3/4
	$f_{smin}$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2 1/4		0.50					
2 1/2		0.56					
2 7/8		0.64	0.50				
3		0.67	0.52	0.50			
3 1/2		0.78	0.61	0.58			
4		0.89	0.70	0.67			
4 1/2		1.00	0.78	0.75	0.50		
5			0.87	0.83	0.56		
5 1/2			0.96	0.92	0.61	0.50	
5 3/4			1.00	0.96	0.64	0.52	
6				1.00	0.67	0.55	
6 1/2					0.72	0.59	
6 3/4					0.75	0.61	0.50
7					0.78	0.64	0.52
8					0.89	0.73	0.59
9					1.00	0.82	0.67
10						0.91	0.74
11						1.00	0.81
12							0.89
13							0.96
13 1/2							1.00



- $E$  = profundidad de empotramiento (pulgadas).
- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin}) (s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

Anclaje de expansión accionado con clavo **Easy-Set**

El Easy-Set es un anclaje expansivo, accionado con clavo, para aplicaciones de sujeción de servicio medio y pesado en concreto. La tuerca y la arandela integradas ayudan a mantener las piezas juntas.

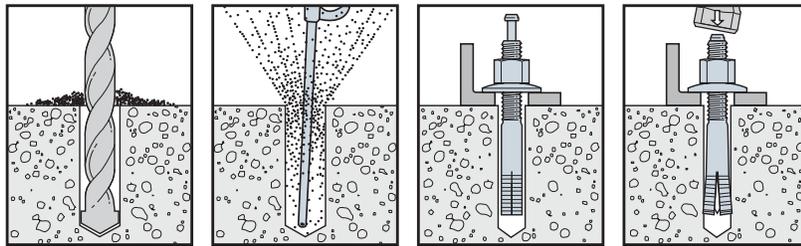
**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc amarillo

**Instalación**

**Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base dificultarán el asentamiento del anclaje y reducirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más ¼" para permitir la extensión del clavo, y límpielo con aire comprimido. (Las instalaciones sobre la cabeza no necesitan limpiarse con un soplador). Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
2. Ajuste la tuerca al empotramiento requerido. Coloque el anclaje a través del accesorio y dentro del agujero.
3. Martille el clavo central hasta que la parte inferior de la cabeza quede al ras con la parte superior del anclaje.

**Secuencia de instalación**

**Easy-Set  
(EZAC)**

**Datos de producto EZAC**

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
			Paquete	Caja
3/8 x 2 3/8	EZAC37238	1	50	250
3/8 x 3 1/2	EZAC37312	1 1/8	50	250
3/8 x 4 3/4	EZAC37434	1 1/2	50	200
1/2 x 2 3/4	EZAC50234	1	25	125
1/2 x 3 1/2	EZAC50312	1 1/8	25	125
1/2 x 4 3/4	EZAC50434	1 1/2	25	100
1/2 x 6	EZAC50600	2	25	100
5/8 x 4	EZAC62400	1 5/8	15	60
5/8 x 4 3/4	EZAC62434	1 5/8	15	60
5/8 x 6	EZAC62600	2	15	60

**Datos de instalación del anclaje Easy-Set**

Diámetro de Easy-Set (pulg.)	3/8	1/2	5/8
Tamaño de broca (pulg.)	3/8	1/2	5/8
Tamaño mín. del agujero del accesorio (pulg.)	7/16	9/16	1 1/16
Tamaño de llave (pulg.)	9/16	3/4	15/16

**Cargas de tensión y corte permitidas en concreto de densidad normal de EZAC**

Tamaño pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Distancia de separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión	Carga de corte
					Concreto $f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa)	
					Permitida lb (kN)	
3/8	1 3/4 (44)	3/8	2 3/4 (70)	5 1/4 (133)	630 (2.8)	645 (2.9)
1/2	2 1/2 (64)	1/2	3 3/8 (86)	6 3/4 (171)	1,005 (4.5)	1,230 (5.5)
5/8	3 (76)	5/8	4 1/4 (108)	9 (229)	1,515 (6.7)	1,325 (5.9)



1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El 100 % de la carga permitida se permite en la separación crítica y en la distancia al borde crítica. No se han determinado las cargas permitidas en separaciones y distancias al borde menores.
3. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.
4. Las cargas de tensión y corte para el anclaje EZAC pueden combinarse mediante la ecuación de interacción lineal ( $n = 1$ ).

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Anclaje de cuña Tie-Wire

El anclaje Tie-Wire de Simpson Strong-Tie es un anclaje de expansión estilo cuña para uso en concreto de densidad normal o concreto sobre plataforma de acero. Con una abrazadera de tres segmentos y dos realces, el anclaje para amarre de alambre es ideal para la instalación de rejillas para techos acústicos y se fija fácilmente con la uña de un martillo.

### Características

- Ojal de ¼" para un enhebrado fácil del alambre.
- Se ajusta con la uña del martillo.
- Abrazadera de tres segmentos: cada segmento se ajusta independientemente a las irregularidades del agujero.
- Dos realces en cada segmento de la abrazadera para una mayor penetración en el concreto, lo que incrementa la expansión secundaria.
- Anclaje de expansión estilo cuña para uso en concreto de peso normal o concreto sobre plataforma de acero.

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

### Instalación

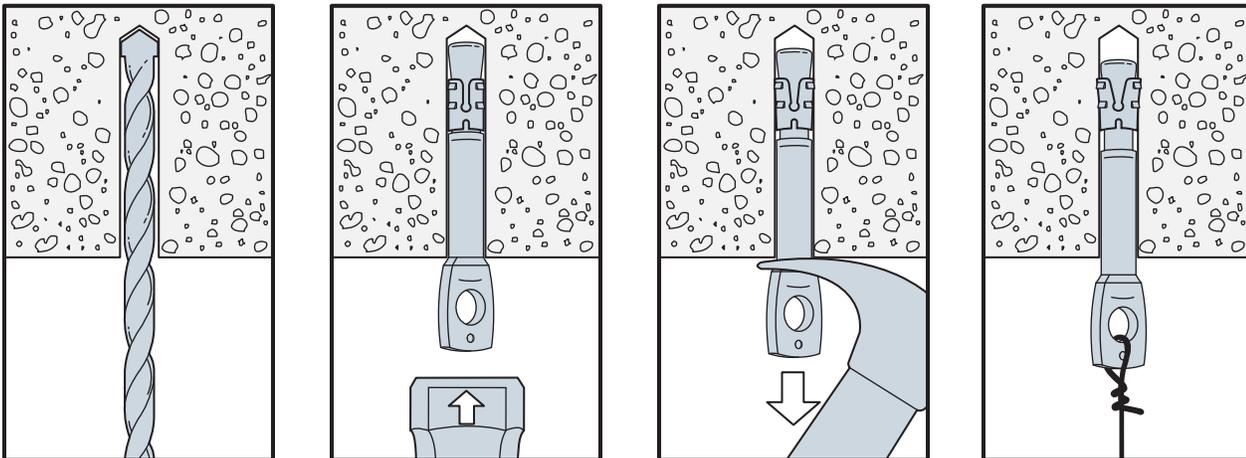
1. Perfore un agujero de por lo menos 1 ¼" de profundidad, mediante una broca de carburo de ¼" de diámetro.
2. Introduzca el anclaje en el agujero hasta que la parte inferior de la cabeza quede al ras con el material base.
3. Fije el anclaje desprendiendo/tirando de la cabeza con el extremo de la uña del martillo.



Tie-Wire

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño del ojal (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
¼ x 1¼	TW25114	¼	¼	100	500

### Secuencia de instalación



# Anclaje de cuña Tie-Wire

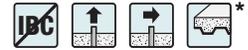
Cargas de tensión y de corte permitidas para el anclaje Tie-Wire en concreto de densidad normal



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Dist. crítica al extremo pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte	
					$f'_c \geq 2,500$ psi (17.2 MPa)		$f'_c \geq 2,500$ psi (17.2 MPa)	
					Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
1/4 (6.4)	1/4	1 1/4 (32)	2 1/2 (64)	5 (127)	1,155 (5.1)	290 (1.3)	380 (1.7)	95 (0.4)

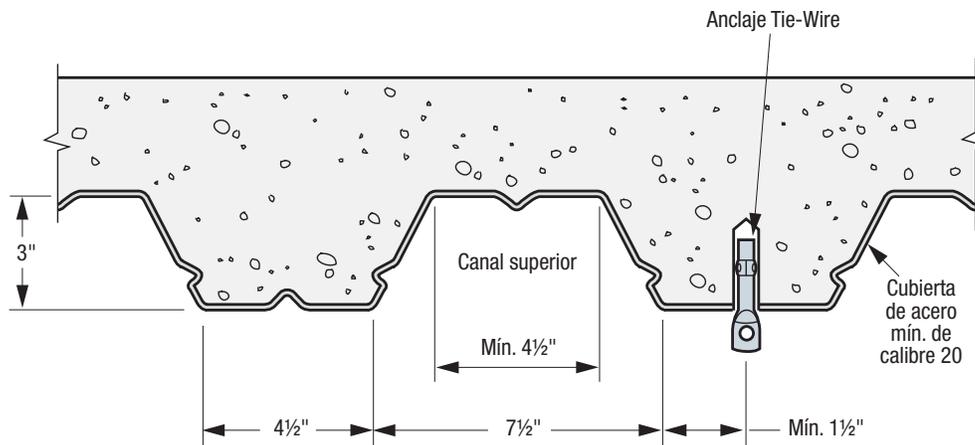
1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.

Cargas de tensión y corte permitidas en plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre plataforma de acero para anclaje Tie-Wire



Tamaño pulg. (mm)	Diámetro de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al extremo <sup>5</sup> pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte	
					$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa)		$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa)	
					Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
1/4 (6.4)	1/4	1 1/4 (32)	2 1/2 (64)	5 (127)	1,155 (5.1)	290 (1.3)	460 (2.0)	115 (0.5)

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.
3. La plataforma de acero debe tener un calibre mínimo de 20 con una resistencia a la fluencia mínima de 33 ksi.
4. Los anclajes instalados en el canal inferior de la plataforma de acero deben tener una distancia mínima al borde de 1 1/2" del borde inclinado de canal inferior. Vea la figura abajo.
5. La distancia crítica al extremo se define como la distancia desde el extremo de la losa en la dirección del canal.



Instalación en plafón de concreto sobre plataforma de acero

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Anclaje de tornillo para concreto y mampostería **Titen Turbo™**

El anclaje de tornillo Titen Turbo es un canal de reducción de torsión innovador para atrapar el polvo producido por la perforación donde no puede obstruir la acción de la rosca; de esta forma, reduce significativamente los atascamientos, desprendimientos y quiebres sin comprometer la resistencia. El diseño de rosca invertida patentada permite una inserción suave con menor torsión y con mayor poder de fijación. El canal de reducción de torsión también proporciona más espacio para el polvo, para ayudar a evitar que los anclajes lleguen al fondo en orificios de tornillo con diámetro más pequeño. Los anclajes de tornillo Titen Turbo poseen un borde delantero aserrado para cortar dentro del concreto o la mampostería, y un extremo puntiagudo para lograr una instalación rápida y fácil en aplicaciones de anclaje de madera a concreto y de madera a madera.

**Características**

- El canal de reducción de torsión patentado desplaza el polvo donde no puede obstruir la acción de la rosca, lo que reduce la probabilidad de que se produzcan atascamientos en el agujero.
- Disponibilidad con cabeza hexagonal o, para un perfil al ras, con cabeza plana avellanada o recortada con entrada de 6 lóbulos.
- Con la entrada de 6 lóbulos se logra un acople perfecto con la punta, lo que permite lograr instalaciones fáciles y prolongar la vida útil de la punta.
- Se incluye una punta de 6 lóbulos para la versión de cabeza plana avellanada.
- Desempeño de carga de tensión superior.
- No es necesaria una punta con tolerancia al encaje; use una broca ANSI estándar para la instalación.
- Punta de tornillo serrada para un comienzo rápido cuando se sujeta madera.
- Diseñado para su instalación con un atornillador de impacto o un taladro inalámbrico. Se recomienda la instalación con una herramienta de instalación Titen Turbo.
- Úselo solo en entornos interiores secos.
- Se encuentra en la lista de códigos de acuerdo con ICC-ES AC193 para aplicación en concreto sin fisuras e ICC-ES AC106 para aplicación en mampostería sin limpiar el polvo de los agujeros previamente perforados.

**Códigos:** IAPMO UES ER-712 (concreto sin fisuras)

(Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ER-712);

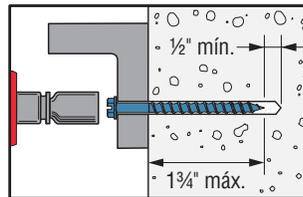
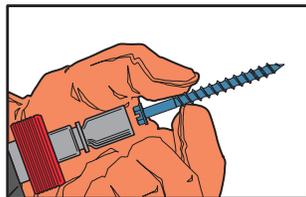
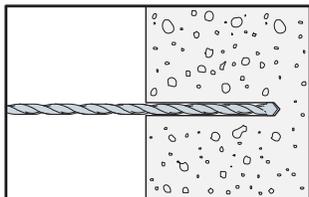
IAPMO UES ER-716 (mampostería) (Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ER-716); FL16230 (concreto y mampostería)

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc con un revestimiento de cerámica horneado

**⚠ Precaución:** Los estudios de la industria muestran que los sujetadores endurecidos pueden presentar problemas de desempeño en ambientes húmedos o corrosivos. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar cargas sostenidas inadvertidas mayores a las cargas permitidas especificadas. El apriete en exceso y los momentos de flexión pueden originar fisuras que perjudican el rendimiento de los tornillos endurecidos. Utilice el juego de herramientas de instalación Simpson Strong-Tie Titen, ya que provee una broca diseñada para reducir las posibilidades de apretar demasiado el tornillo.

**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.

**Secuencia de instalación**

Entrada de 6 lóbulos

**Aplicaciones versátiles**

Instalación de riel de puerta corrediza



Marcos de ventanas



Listones de enrasado

**Tornillo de cabeza plana Titen Turbo**

Patente de EE. UU.  
11,002,305

**Tornillo con cabeza hexagonal Titen Turbo**

Patente de EE. UU.  
11,002,305

**Tornillo con cabeza recortada Titen Turbo**

Patente de EE. UU.  
11,002,305

Anclaje de tornillo para concreto y mampostería **Titen Turbo™**

Datos de producto del tornillo Titen Turbo azul (diámetro de 3/16")

Tamaño (pulg.)	Tipo de cabeza	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
3/16 x 1 1/4	Hexagonal de 1/4"	TNT18114H	5/32	100	1,600
3/16 x 1 3/4		TNT18134H		100	500
3/16 x 2 1/4		TNT18214H		100	500
3/16 x 2 3/4		TNT18234H		100	500
3/16 x 3 1/4		TNT18314H		100	400
3/16 x 3 3/4		TNT18334H		100	400
3/16 x 1 1/4	T25 Plana de 6 lóbulos	TNT18114TF	5/32	100	1,600
3/16 x 1 3/4		TNT18134TF		100	500
3/16 x 2 1/4		TNT18214TF		100	500
3/16 x 2 3/4		TNT18234TF		100	500
3/16 x 3 1/4		TNT18314TF		100	400
3/16 x 3 3/4		TNT18334TF		100	400



Anclajes mecánicos

Datos de producto del tornillo Titen Turbo azul (diámetro de 1/4")

Tamaño (pulg.)	Tipo de cabeza	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
1/4 x 1 1/4	Hexagonal de 5/16"	TNT25114H	3/16	100	1,600
1/4 x 1 3/4		TNT25134H		100	500
1/4 x 2 1/4		TNT25214H		100	500
1/4 x 2 3/4		TNT25234H		100	500
1/4 x 3 1/4		TNT25314H		100	400
1/4 x 3 3/4		TNT25334H		100	400
1/4 x 4		TNT25400H		100	400
1/4 x 5		TNT25500H		100	400
1/4 x 6		TNT25600H		100	400
1/4 x 1 1/4	T30 Plana de 6 lóbulos	TNT25114TF	3/16	100	1,600
1/4 x 1 3/4		TNT25134TF		100	500
1/4 x 2 1/4		TNT25214TF		100	500
1/4 x 2 3/4		TNT25234TF		100	500
1/4 x 3 1/4		TNT25314TF		100	400
1/4 x 3 3/4		TNT25334TF		100	400
1/4 x 4		TNT25400TF		100	400



Anclaje de tornillo para concreto y mampostería **Titen Turbo™**

Datos de producto del tornillo Titen Turbo blanco (cabeza plana de 6 lóbulos)

Tamaño (pulg.)	Tipo de cabeza	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
3/16 x 1 1/4	T25 Plana de 6 lóbulos	TNTW18114TF	5/32	100	1,600
3/16 x 1 3/4		TNTW18134TF		100	500
3/16 x 2 1/4		TNTW18214TF		100	500
3/16 x 2 3/4		TNTW18234TF		100	500
3/16 x 3 1/4		TNTW18314TF		100	400
3/16 x 3 3/4		TNTW18334TF		100	400
1/4 x 1 1/4	T30 Plana de 6 lóbulos	TNTW25114TF	3/16	100	1,600
1/4 x 1 3/4		TNTW25134TF		100	500
1/4 x 2 1/4		TNTW25214TF		100	500
1/4 x 2 3/4		TNTW25234TF		100	500
1/4 x 3 1/4		TNTW25314TF		100	400
1/4 x 3 3/4		TNTW25334TF		100	400



Datos de producto del tornillo Titen Turbo plateado (cabeza plana de 6 lóbulos)

Tamaño (pulg.)	Tipo de cabeza	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad
3/16 x 1 1/4	T25 Plana de 6 lóbulos	TNTS18134TFB	5/32	1,000
3/16 x 2 3/4		TNTS18234TFB		1,000
3/16 x 3 3/4		TNTS18334TFB		1,000
1/4 x 2 3/4	T30 Plana de 6 lóbulos	TNTS25234TFB	3/16	1,000
1/4 x 3 1/4		TNTS25314TFB		1,000



Datos de producto del tornillo Titen Turbo blanco con cabeza recortada (6 lóbulos)

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de la punta	Cantidad	
				Paquete	Caja
1/4 x 2 3/4	TNTW25234TTR	3/16	T25	100	500
1/4 x 3 1/4	TNTW25314TTR			100	400
1/4 x 2 3/4	TNTW25234TTRB			1,000	—
1/4 x 3 1/4	TNTW25314TTRB			1,000	—



Datos de producto del tornillo Titen Turbo de bronce con cabeza recortada (6 lóbulos)

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Tamaño de la punta	Cantidad	
				Paquete	Caja
1/4 x 2 3/4	TNTB25234TTR	3/16	T25	100	500
1/4 x 3 1/4	TNTB25314TTR			100	400
1/4 x 2 3/4	TNTB25234TTRB			1,000	—
1/4 x 3 1/4	TNTB25314TTRB			1,000	—



# Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™

## Anclaje de tornillo Titen Turbo: herramienta de instalación

El juego de seis piezas incluye:

- Dado de punta para destornillador de 6 lóbulos
- Puntas T25 y T30
- Dados hexagonales de 1/4" y 5/16"
- Bolsa de almacenamiento de lienzo



Juego de instalación de anclaje de tornillo Titen Turbo

### Herramienta de instalación Titen Turbo

N.º de modelo	Cantidad	
	Estuche	Caja
TNTINSTALLKIT	1	4

## Anclaje de tornillo Titen Turbo: brocas

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Usar con		Cantidad	
		Tornillo	Longitud	Paquete	Caja
5/32 x 3 1/2	MDB15312	Diámetro de 3/16"	A 1 3/4	12	48
5/32 x 4 1/2	MDB15412		A 3 1/4		
5/32 x 5 1/2	MDB15512		A 4		
3/16 x 3 1/2	MDB18312	Diámetro de 1/4"	A 1 3/4	12	48
3/16 x 4 1/2	MDB18412		A 3 1/4		
3/16 x 5 1/2	MDB18512		A 4		



Broca SDS-plus

Broca de vástago recto

## Anclaje de tornillo Titen Turbo: brocas SDS-plus®

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Para diámetro de tornillo (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Longitud total (pulg.)
5/32 x 6	MDPLO1506H	3/16	3 1/8	6
5/32 x 7	MDPLO1507H		4 1/8	7
3/16 x 5	MDPLO1805H	1/4	2 3/8	5
3/16 x 6	MDPLO1806H		3 1/8	6
3/16 x 7	MDPLO1807H		4 1/8	7

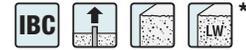
Las tomas Titen se venden individualmente.

## Broca y toma para tornillos Titen Turbo: paquetes a granel\*

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Longitud total (pulg.)	Para diámetro de tornillo (pulg.)	N.º de modelo
5/32	4 1/8	7	3/16	MDPLO1507H-R25
3/16	4 1/8	7	1/4	MDPLO1807H-R25

\* Vástago SDS-plus.

## Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™

Información de instalación y datos adicionales de Titen Turbo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)	
			3/16	1/4
<b>Información sobre la instalación</b>				
Diámetro de broca	$d$	pulg.	5/32	3/16
Diámetro mínimo del agujero de espacio libre de la placa base	$d_c$	pulg.	1/4	5/16
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	2 1/4	2 1/4
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1 3/4	1 3/4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.25	1.20
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	3	3
Distancia al borde mínima	$c_{min}$	pulg.	1 3/4	1 3/4
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	1	2
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	3 1/4	3 1/4
<b>Datos adicionales</b>				
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	100,000	
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	125,000	
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.0131	0.0211

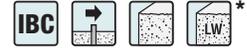
1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.

## Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™

Datos de diseño de resistencia a la tensión de Titen Turbo<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)	
			3/16	1/4
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1	
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1 3/4	1 3/4
<b>Resistencia del acero en la tensión</b>				
Resistencia a la tensión del acero	$N_{sa}$	lb	1,640	2,640
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65	
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión</b>				
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.25	1.20
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	3	3
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$K_{uncr}$	—	24	
Factor de modificación	$\Psi_{c,N}$	—	1.0	
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>3</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65	
<b>Resistencia a la extracción en la tensión</b>				
Resistencia a la extracción, concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500 \text{ psi}$ ) <sup>5</sup>	$N_{p,uncr}$	lb	1,515	1,515
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>4</sup>	$\phi_p$	—	0.65	

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.
- El valor tabulado de  $\phi_{sa}$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con la sección D.4.4 de ACI 318-11.
- El valor tabulado de  $\phi_{cb}$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009 IBC, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 de ACI 318-19, la sección 17.3.3 (c) de ACI 318-14 o la sección D.4.3 de ACI 318-11, según corresponda, para la Condición B. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con la sección D.4.4 de ACI 318-11 para la Condición B.
- El valor tabulado de  $\phi_p$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009 IBC, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 de ACI 318-19, la sección 17.3.3 (c) de ACI 318-14 o la sección D.4.3 (c) de ACI 318-11, para la Condición B. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con la sección D.4.4 de ACI 318-11 para la Condición B.
- La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.23}$  para anclajes de tornillo de 1/4". No se permite ningún incremento en la resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores para anclajes de tornillo de 3/16".

Anclaje de tornillo para concreto y mampostería **Titen Turbo™**Datos de diseño de resistencia al corte de Titen Turbo en concreto<sup>1</sup>

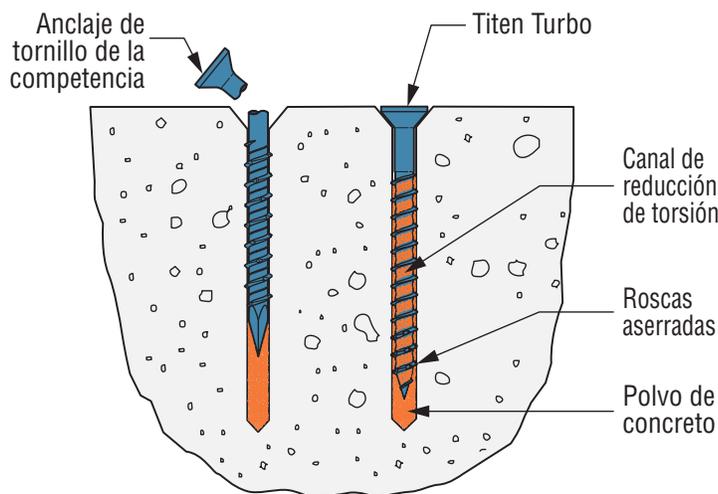
Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)	
			3/16	1/4
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1	
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1 3/4	1 3/4
<b>Resistencia del acero en el corte</b>				
Resistencia al corte del acero	$V_{sa}$	lb	475	720
Factor de reducción de resistencia: falla del acero	$\phi_{sa}$	—	0.60 <sup>2</sup>	
<b>Resistencia al quiebre del concreto en el corte</b>				
Diámetro exterior	$d_a$	pulg.	0.129	0.164
Longitud de soporte de carga del anclaje en el corte	$l_e$	pulg.	1.25	1.20
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto	$\phi_{cb}$	—	0.70 <sup>3</sup>	
<b>Resistencia al cabeceo del concreto en el corte</b>				
Coefficiente para la resistencia al cabeceo	$k_{cp}$	—	1.0	
Factor de reducción de resistencia: falla de cabeceo del concreto	$\phi_{cp}$	—	0.70 <sup>3</sup>	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.

2. El valor tabulado de  $\phi_{sa}$  se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con la sección D.4.4 de ACI 318-11.

3. Los valores tabulados de  $\phi_{cb}$  y  $\phi_{cp}$  se aplican cuando se usan las combinaciones de carga de la sección 1605.1 del IBC de 2021, la sección 1605.2 del IBC de 2018, 2015, 2012 y 2009 IBC, la sección 5.3 de ACI 318-19 y ACI 318-14, o la sección 9.2 de ACI 318-11, y se cumplen los requisitos de la sección 17.5.3 de ACI 318-19, la sección 17.3.3 (c) de ACI 318-14 o la sección D.4.3 de ACI 318-11, según corresponda, para la Condición B. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el valor adecuado de  $\phi$  de acuerdo con la sección D.4.4 de ACI 318-11 para la Condición B.

Canal de reducción de torsión para atrapar el polvo producido por la perforación donde no puede obstruir la acción de la rosca.



El canal de reducción de torsión patentado desplaza el polvo para una instalación sin problemas

## Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™

Carga de tensión permitida para anclaje de tornillo Titen Turbo instalado en el frente de CMU rellenas de mortero<sup>1,2,3</sup>



Diámetro del anclaje (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Dimensiones mínimas (pulg.)			Carga permitida (lb) <sup>4</sup>
		Separación	Borde	Extremo	
3/16	2	3	3 7/8	3 7/8	267
3/16	2	3	1 1/2	3 7/8	267
1/4	2	4	3 7/8	3 7/8	393
1/4	2	4	1 1/2	3 7/8	343

- Los valores tabulados son para anclajes de tornillo instalados en paredes de mampostería de concreto rellenas de mortero de al menos 8" de ancho que han alcanzado como mínimo  $f'_m$  de 1,500 psi en el momento de la instalación.
- El empotramiento se mide desde la superficie de mampostería hasta el extremo empotrado del anclaje de tornillo.
- Los anclajes de tornillo deben instalarse en celdas rellenas de mortero. Deben mantenerse las distancias mínimas al borde y al extremo.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.

Carga de corte permitida para anclaje de tornillo Titen Turbo instalado en el frente de CMU rellenas de mortero<sup>1,2,3</sup>



Diámetro del anclaje (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Dimensiones mínimas (pulg.)			Sentido de la carga	Carga permitida (lb) <sup>4</sup>
		Separación	Borde	Extremo		
3/16	2	3	3 7/8	3 7/8	Hacia el borde, paralelo al extremo de la pared	218
3/16	2	3	1 1/2	3 7/8	Hacia el extremo de la pared, paralelo al borde de la pared	218
1/4	2	4	3 7/8	3 7/8	Hacia el borde, paralelo al extremo de la pared	342
1/4	2	4	1 1/2	3 7/8	Hacia el extremo de la pared, paralelo al borde de la pared	283

- Los valores tabulados son para anclajes de tornillo instalados en paredes de mampostería de concreto rellenas de mortero de al menos 8" de ancho que han alcanzado como mínimo  $f'_m$  de 1,500 psi en el momento de la instalación.
- El empotramiento se mide desde la superficie de mampostería hasta el extremo empotrado del anclaje de tornillo.
- Los anclajes de tornillo deben instalarse en celdas rellenas de mortero. Deben mantenerse las distancias mínimas al borde y al extremo.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.

Carga de tensión permitida para anclaje de tornillo Titen Turbo instalado en el frente de paredes de CMU huecas<sup>1,2,3</sup>



Diámetro del anclaje (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Dimensiones mínimas (pulg.)			Carga permitida (lb) <sup>4</sup>
		Separación	Borde	Extremo	
3/16	1 1/4	3	3 7/8	3 7/8	117
1/4	1 1/4	4	3 7/8	3 7/8	117

- Los valores tabulados son para anclajes de tornillo instalados en paredes de mampostería hueca de al menos 8" de ancho que han alcanzado como mínimo  $f'_m$  de 1,500 psi en el momento de la instalación.
- El empotramiento es el espesor de la capa protectora.
- Los anclajes de tornillo pueden instalarse en cualquier ubicación del frente de la pared siempre que se mantengan las distancias mínimas al borde y al extremo.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.

Carga de corte permitida para anclaje de tornillo Titen Turbo instalado en el frente de paredes de CMU huecas<sup>1,2,3</sup>



Diámetro del anclaje (pulg.)	Profundidad de empotramiento (pulg.)	Dimensiones mínimas (pulg.)			Sentido de la carga	Carga permitida (lb) <sup>4</sup>
		Separación	Borde	Extremo		
3/16	1 1/4	3	3 7/8	3 7/8	Hacia el borde, paralelo al extremo de la pared	164
1/4	1 1/4	4	3 7/8	3 7/8	Hacia el borde, paralelo al extremo de la pared	190

- Los valores tabulados son para anclajes de tornillo instalados en paredes de mampostería hueca de al menos 8" de ancho que han alcanzado como mínimo  $f'_m$  de 1,500 psi en el momento de la instalación.
- El empotramiento es el espesor de la capa protectora.
- Los anclajes de tornillo pueden instalarse en cualquier ubicación del frente de la pared siempre que se mantengan las distancias mínimas al borde y al extremo.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0 para instalaciones de acuerdo con el IBC y el IRC.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Tornillo de acero inoxidable para concreto y mampostería Titen®

Los tornillos de acero inoxidable Titen son ideales para sujetar varios tipos de componentes a concreto y mampostería, como la sujeción de cajas eléctricas o accesorios livianos. Ofrecen la versatilidad de nuestros tornillos Titen estándar, con mayor protección contra la corrosión. Disponibles en cabeza hexagonal y Phillips plana.

## Características

- Adecuados para aplicaciones en concreto, ladrillo, CMU rellenas de mortero y bloque hueco.
- Adecuados para algunas aplicaciones en madera tratada con conservantes.
- Se incluyen brocas Titen en cada paquete.
- Disponibles en longitudes de 1 ¼" a 4".

**Códigos:** Florida FL2355 (concreto y mampostería)

**Material:** acero inoxidable tipo 410

**Revestimiento:** enchapado en zinc con recubrimiento protector

## Instalación

**⚠ Precaución:** Los estudios de la industria muestran que los sujetadores endurecidos pueden presentar problemas de desempeño en ambientes húmedos o corrosivos. Deben tomarse las medidas necesarias para evitar cargas sostenidas inadvertidas mayores a las cargas permitidas especificadas. El apriete en exceso y los momentos de flexión pueden originar fisuras que perjudican el rendimiento de los tornillos endurecidos.

**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más ½" para permitir que el polvo producido por las roscas autorroscantes se asiente, y límpielo con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador. Como alternativa, perfore el agujero con la profundidad necesaria para acomodar la profundidad de empotramiento y el polvo producido por la perforación y el golpeo.
2. Coloque el accesorio, inserte el tornillo y apriételo utilizando el taladro equipado con un dado hexagonal o una broca Phillips.

Los tornillos de acero inoxidable Titen tipo 410 con revestimiento superior brindan una protección media contra la corrosión. Consulte la pág. 236 para obtener más información. Las recomendaciones se basan en pruebas y en la experiencia al momento de la publicación y pueden cambiar. Simpson Strong-Tie no puede suministrar estimados para la vida útil de los tornillos.



**Tornillo de cabeza plana Phillips de acero inoxidable Titen (PFSS)**



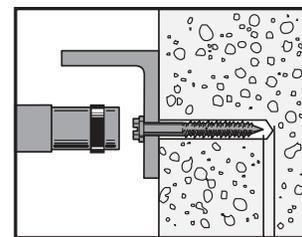
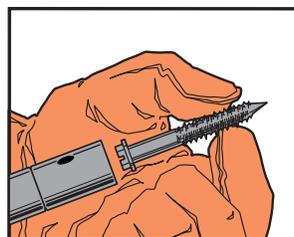
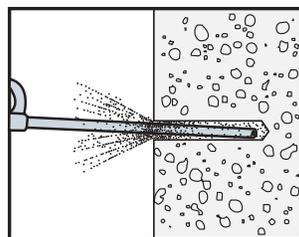
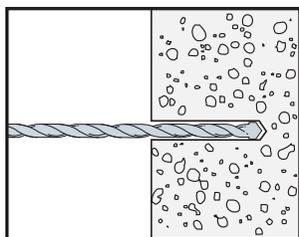
**Tornillo de cabeza hexagonal de acero inoxidable Titen (HSS)**

## Datos de producto del tornillo de acero inoxidable Titen

Tamaño (pulg.)	Tipo de cabeza	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
¼ x 1 ¼	Cabeza hexagonal	TTN25114HSS	⅜	100	1,600
¼ x 1 ¾		TTN25134HSS		100	500
¼ x 2 ¼		TTN25214HSS		100	500
¼ x 2 ¾		TTN25234HSS		100	500
¼ x 3 ¼		TTN25314HSS		100	400
¼ x 3 ¾		TTN25334HSS		100	400
¼ x 4		TTN25400HSS		100	400
¼ x 1 ¼	Cabeza plana Phillips	TTN25114PFSS	⅜	100	1,600
¼ x 1 ¾		TTN25134PFSS		100	500
¼ x 2 ¼		TTN25214PFSS		100	500
¼ x 2 ¾		TTN25234PFSS		100	500
¼ x 3 ¼		TTN25314PFSS		100	400
¼ x 3 ¾		TTN25334PFSS		100	400
¼ x 4		TTN25400PFSS		100	400

Se incluye una broca en cada paquete.

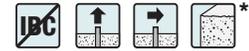
## Secuencia de instalación



1 ½" máx. ← → ½" mín.

## Tornillo de acero inoxidable para concreto y mampostería Titen®

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen de acero inoxidable en concreto de densidad normal



Diám. pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Carga de tensión				Carga de corte	
					$f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa) Concreto		$f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa) Concreto		$f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa) Concreto	
					Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Perm. lb (kN)
1/4 (6.4)	3/16	1 (25.4)	3 (76.2)	1 1/2 (38.1)	600 (2.7)	150 (0.7)	935 (4.2)	235 (1.0)	760 (3.4)	190 (0.8)
1/4 (6.4)	3/16	1 1/2 (38.1)	3 (76.2)	1 1/2 (38.1)	1,040 (4.6)	260 (1.2)	1,760 (7.8)	440 (2.0)	810 (3.6)	200 (0.9)

1. El empotramiento máximo del anclaje es de 1 1/2" (38.1 mm).

2. El espesor mínimo del concreto es 1.5 x empotramiento.

Cargas de tensión y corte permitidas para Titen de acero inoxidable en capa protectora de CMU huecas y rellenas de mortero



Diám. pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Valores para CMU de densidad liviana, media o normal de 6" u 8"			
					Carga de tensión		Carga de corte	
					Última lb (kN)	Perm. lb (kN)	Última lb (kN)	Perm. lb (kN)
1/4 (6.4)	3/16	1 (25.4)	4 (101.6)	1 1/2 (38.1)	550 (2.4)	110 (0.5)	495 (2.2)	100 (0.4)

1. Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0.

2. El empotramiento máximo del anclaje es de 1 1/2" (38.1 mm).

Marcas en la cabeza para identificación del largo en los anclajes de tornillo de acero inoxidable Titen (corresponde a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca de id. del largo en la cabeza		—	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Longitud del anclaje (pulg.)	Desde	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6
	Hasta (pero sin incluir)	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm.

Soporte de varilla roscada **Titen HD®**

El soporte de varilla roscada Titen HD es un anclaje de tornillo de alta resistencia, diseñado para suspender varillas roscadas sobre losas de concreto y vigas, o concreto sobre acero, para colgar tuberías, bandejas para cables y equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). El anclaje ofrece una torsión baja de instalación, sin pasos de ajuste secundarios, y ha sido probado para ofrecer un desempeño líder en la industria en concreto con fisuras y sin fisuras, aún en condiciones de cargas sísmicas.

**Características**

- Diseño de roscas de penetración para transferir eficientemente la carga al material base.
- Dientes de corte aserrados y diseño de rosca patentado que permiten una instalación rápida y fácil.
- Proceso de tratamiento térmico especializado que crea dureza en la punta para mejorar el proceso de corte sin comprometer la ductilidad.
- Diseñado para ser instalado con un martillo giratorio o un martillo perforador con brocas ANSI estándar (no se requieren herramientas especiales).
- Se instala con dados de tamaño estándar.
- Úselo solo en entornos interiores secos.
- Se encuentran listados en el código para aplicaciones en concreto con y sin fisuras bajo el IBC/IRC 2015, 2012 y 2009, según ICC-ES ESR-2713.
- Incluidos en la lista de FM.

**Códigos:** ICC-ES ESR-2713;

Complemento de la Ciudad de Los Ángeles dentro de ESR-2713;

Florida FL15730 (concreto y mampostería);

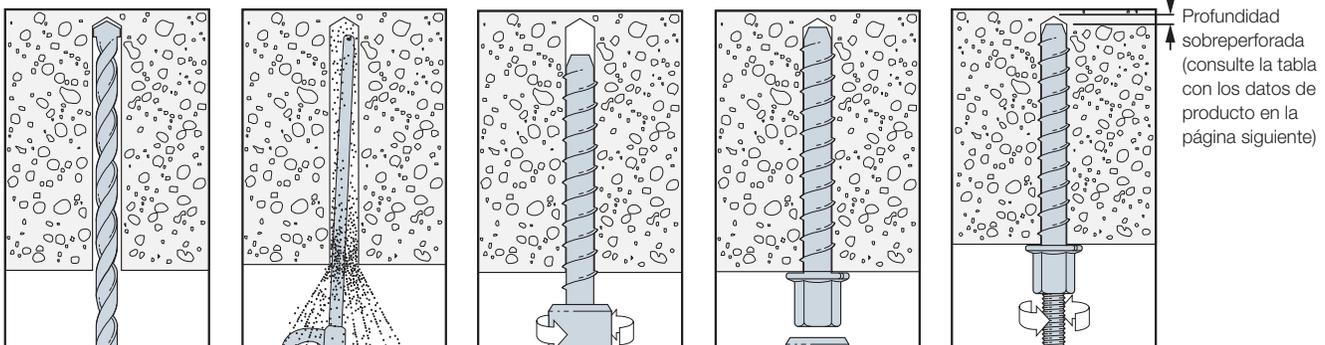
Factory Mutual 3031136 (THD50234RH);

y 3061897 (THDB37158RH)

**Material:** acero al carbono**Revestimiento:** enchapado en zinc**Instalación**

- ⚠ **Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán o eliminarán la intertraba mecánica de las roscas con el material base y disminuirán la capacidad de carga del anclaje.
- ⚠ **Precaución:** Use los acoples de varilla Titen HD solo una vez. Instalar el anclaje varias veces puede ocasionar el desgaste excesivo de las roscas y disminuir la capacidad de carga.

1. Perfore un agujero en el material base con la broca de carburo del diámetro apropiado a la profundidad de empotramiento especificada, más la profundidad sobreperforada mínima del agujero (consulte la tabla con los datos de producto de la siguiente página).
2. Limpie el polvo y la suciedad del agujero con aire comprimido.
3. Instale con una llave de torsión, un taladro atornillador, martillo perforador o una llave de impacto inalámbrica.
4. Inserte la varilla roscada por completo.

**Secuencia de instalación**

**THD50234RH**  
(vástago de  
3/8" de diám.)

**THDB37158RH**  
(vástago de  
1/4" de diám.)

**THDB25158RH**  
(vástago de  
1/4" de diám.)



## Información de diseño de soporte de varilla Titen HD®: Concreto

## Datos de producto del soporte de varilla roscada Titen HD

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Acepta tamaño de varilla (pulg.)	Diám. de broca (pulg.)	Tamaño de llave (pulg.)	Empotr. mín. (pulg.)	Profundidad sobreperforada del agujero (pulg.)	Cantidad	
							Paquete	Caja
1/4 x 1 5/8	THDB25158RH	1/4-20	1/4	3/8	1 5/8	1 5/8	100	500
3/8 x 1 5/8	THDB37158RH	3/8-16	1/4	1/2	1 5/8	1 5/8	50	200
1/2 x 2 3/4	THD50234RH	1/2-13	3/8	1 1/16	2 1/2	1/4	50	100

Información de instalación y datos adicionales del soporte de varilla roscada Titen HD<sup>1</sup>

Característica	Símbolo	Unidades	N.º de modelo	
			THDB25158RH THDB37158RH	THD50234RH
<b>Información sobre la instalación</b>				
Diámetro del soporte de varilla	$d_o$	pulg.	1/4 o 3/8	1/2
Diámetro de broca	$d_{bit}$	pulg.	1/4	3/8
Torsión máxima de instalación <sup>2</sup>	$T_{inst,máx}$	pie-lb	24	50
Valor máximo de torsión para llave de impacto <sup>3</sup>	$T_{impact,máx}$	pie-lb	125	150
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	1 3/4	3
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1 5/8	2 3/4
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.77
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	3	2 1/16
Distancia al borde mínima	$c_{min}$	pulg.	1 1/2	1 3/4
Separación mínima	$s_{min}$	pulg.	1 1/2	3
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	pulg.	3 1/4	4 1/4
<b>Datos del anclaje</b>				
Resistencia a la fluencia	$f_{ya}$	psi	100,000	97,000
Resistencia a la tensión	$f_{uta}$	psi	125,000	110,000
Área mínima de esfuerzo de tensión y corte	$A_{se}$	pulg. <sup>2</sup>	0.042	0.099
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto sin fisuras	$\beta_{uncr}$	lb-pulg.	202,000	672,000
Rigidez axial en el rango de carga de servicio: concreto con fisuras	$\beta_{cr}$	lb-pulg.	173,000	345,000

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11.

2.  $T_{inst,máx}$  es la torsión máxima de instalación permitida para las instalaciones realizadas mediante una llave de torsión.

3.  $T_{impact,máx}$  es la clasificación máxima de torsión permitida con llaves de impacto.

## Información de diseño de soporte de varilla Titen HD®: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión del soporte de varilla roscada Titen HD para instalaciones en concreto<sup>1</sup>



Característica	Símbolo	Unidades	N.º de modelo	
			THDB25158RH THDB37158RH	THD50234RH
Categoría del anclaje	1, 2 o 3	—	1	
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1½	2½
<b>Resistencia del acero en la tensión: ACI 318-19 17.6.1, ACI 318-14 17.4.1 o sección D.5.1 de ACI 318-11</b>				
Resistencia a la tensión del acero	$N_{sa}$	lb	5,195	10,890
Factor de reducción de resistencia: falla del acero <sup>2</sup>	$\phi_{sa}$	—	0.65	
<b>Resistencia al quiebre del concreto en la tensión: ACI 318-19 17.6.2, ACI 318-14 17.4.2 o sección D.5.2 de ACI 318-11</b>				
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.77
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	pulg.	3	2 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>
Factor de eficacia: concreto sin fisuras	$k_{uncr}$	—	30	24
Factor de eficacia: concreto con fisuras	$k_{cr}$	—	17	
Factor de modificación	$\psi_{c,N}$	—	1.0	
Factor de reducción de resistencia: falla de quiebre del concreto <sup>2</sup>	$\phi_{cb}$	—	0.65	
<b>Resistencia a la extracción en la tensión: ACI 318-19 17.6.3, ACI 318-14 17.4.3 o sección D.5.3 de ACI 318-11</b>				
Resistencia a la extracción: concreto sin fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,uncr}$	lb	N/A <sup>4</sup>	2,025 <sup>4</sup>
Resistencia a la extracción: concreto con fisuras ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,cr}$	lb	N/A <sup>4</sup>	1,235 <sup>4</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_p$	—	0.65	
<b>Resistencia a la tensión para aplicaciones sísmicas: ACI 318-19 17.10.3, ACI 318-14 17.2.3.3 o sección D.3.3.3 de ACI 318-11</b>				
Resistencia nominal a la extracción para cargas sísmicas ( $f'_c = 2,500$ psi)	$N_{p,eq}$	lb	N/A <sup>3</sup>	1,235 <sup>4</sup>
Factor de reducción de resistencia: falla de extracción <sup>2</sup>	$\phi_{eq}$	—	0.65	

1. La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.

2. El factor de reducción de resistencia se aplica cuando se usan las combinaciones de carga del IBC o ACI 318 y se cumplen los requisitos de ACI 318-19 17.5.3, ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se utilizan las combinaciones de carga del apéndice C de ACI 318-11, debe determinarse el factor de reducción de resistencia adecuado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4.

3. Tal como se describe en este reporte, N/A significa que no rige la resistencia a la extracción y que no es necesaria su consideración.

4. La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores podrá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_c/2,500)^{0.5}$ .

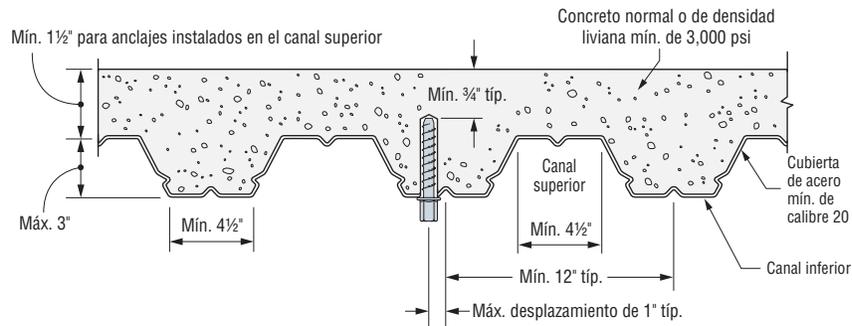
# Información de diseño de soporte de varilla Titen HD®: Concreto

Datos de diseño de resistencia a la tensión del soporte de varilla roscada Titen HD para instalaciones en concreto de canal inferior o de canal superior de densidad normal o de arena de densidad liviana a través de cubierta de acero<sup>1,2,5,6</sup>

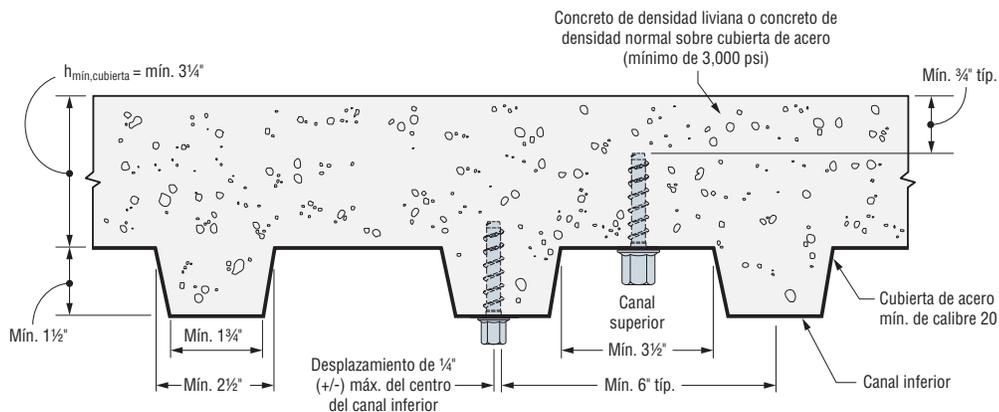


Característica	Símbolo	Unidades	N.º de modelo		
			Canal inferior		Canal superior
			Figura 2	Figura 1	Figura 2
			THDB25158RH THDB37158RH	THD50234RH	THDB25158RH THDB37158RH
Profundidad mínima del agujero	$h_{agujero}$	pulg.	1¾	3	1¾
Profundidad de empotramiento	$h_{nom}$	pulg.	1½	2½	1½
Profundidad de empotramiento eficaz	$h_{ef}$	pulg.	1.19	1.77	1.19
Resistencia a la extracción: concreto con fisuras <sup>2,3,4</sup>	$N_{p,cubierta,cr}$	lbf	420	870	655
Resistencia a la extracción: concreto sin fisuras <sup>2,3,4</sup>	$N_{p,cubierta,uncr}$	lbf	995	1,430	1,555

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño del capítulo 17 de ACI 318-19, el capítulo 17 de ACI 318-14 o el apéndice D de ACI 318-11, según corresponda.
- La resistencia a la compresión del concreto deberá ser de 3,000 psi como mínimo. La resistencia característica a la extracción por resistencias de compresión superiores deberá incrementarse mediante la multiplicación del valor tabular por  $(f'_{c,especificado}/3,000 \text{ psi})^{0.5}$ .
- Para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo, como se muestra en las figuras 1 o 2, puede omitirse el cálculo de la resistencia al quiebre del concreto.
- De acuerdo con la sección 17.6.3.2.1 de ACI 318-19, la sección 17.4.3.2 de ACI 318-14 o la sección D.5.3.2 de ACI 318-11, la resistencia nominal a la extracción en concreto con fisuras para los anclajes instalados en el plafón de concreto de densidad normal o de arena de densidad liviana sobre un piso de cubierta de acero y ensambles del techo,  $N_{p,cubierta,cr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,cr}$ . Cuando el análisis indica que no hay fisuras en las cargas de servicio, la resistencia a la extracción normal en concreto sin fisuras  $N_{p,cubierta,uncr}$  deberá sustituirse por  $N_{p,uncr}$ .
- La distancia mínima al borde del panel es  $2h_{ef}$ .
- La separación mínima del anclaje a lo largo del canal debe ser superior a  $3h_{ef}$  o 1.5 veces el ancho del canal.



**Figura 1.** Instalación de THD50234RH en concreto sobre cubierta de acero



**Figura 2.** Instalación de THDB25158RH y THDB37158RH en concreto sobre cubierta de acero

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Sistema de anclaje de varilla roscada del soporte de varilla para acero

Anclajes mecánicos

El soporte de varilla para acero Simpson Strong-Tie es un sistema de sujeción de una pieza utilizado para suspender varillas roscadas de ¼" y ⅜". Los soportes de varilla verticales están diseñados para suspender varillas roscadas en vigas y viguetas de acero en aplicaciones sobre la cabeza. Los soportes de varilla horizontales están disponibles para aplicaciones que requieren su instalación a los lados de las vigas, las columnas y los elementos sobre la cabeza. Ambos soportes de varilla proporcionan puntos de sujeción para usos en aplicaciones de tuberías colgantes, protección contra incendios, conductos eléctricos y bandejas para cables. Se recomienda su uso solo en entornos interiores secos no corrosivos.

## Características

- Anclajes roscados para aplicaciones de suspensión de varillas en elementos de acero.
- Adecuados para su instalación horizontal o vertical en aplicaciones sobre cabeza.
- Punta autopercutor, no se requiere una perforación previa de orificios.
- Dados compatibles a medida que permiten que el anclaje llegue a una profundidad óptima (se venden por separado).

**Códigos:** FM 3058980;

Archivo UL Ex3605

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

## Soportes de varilla para acero

Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño	N.º de modelo	Punta de broca	Aplicación	Rango de espesor del acero	Cantidad	
						Paquete	Caja
¼-20	¼"-20 x 1" con tuerca	RSH25100N	N.º 3	Horizontal	Cal. 20 – cal. 12	25	250
¼-20	N.º 12-20 x 1 ½"	RSH25112-5	N.º 5		Cal. 20 – ¼"		
⅜-16	¼"-20 x 1" con tuerca	RSH37100N	N.º 3		Cal. 20 – cal. 12		
⅜-16	N.º 12-20 x 1 ½" con tuerca	RSH37112N-5	N.º 5		Cal. 20 – ¼"		
¼-20	¼"-20 x 1"	RSV25100	N.º 3	Vertical	Cal. 20 – cal. 12	25	250
⅜-16	¼"-20 x 1" con tuerca	RSV37100N	N.º 3		Cal. 20 – cal. 12		
⅜-16	¼"-20 x 1 ½"	RSV37112	N.º 3		Cal. 20 – cal. 14		
⅜-16	¼"-20 x 1 ½" con tuerca	RSV37112N	N.º 3		Cal. 20 – cal. 14		
⅜-16	N.º 12-20 x 1 ½" con tuerca	RSV37112N-5	N.º 5		Cal. 20 – ¼"		
⅜-16	¼"-20 x 2"	RSV37200	N.º 3		Cal. 20 – cal. 14		



Soportes de varilla horizontales para acero RSH



Soportes de varilla verticales para acero RSV

## Dado

Dados compatibles a medida que permiten que los soportes para varillas lleguen siempre a una profundidad óptima.

N.º de modelo	Descripción	Cantidad	
		Paquete	Caja
RND62	Dado	10	60



RND62

# Sistema de anclaje de varilla roscada del soporte de varilla para acero



Cargas últimas y permitidas para soportes de varilla verticales para acero

N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño (pulg.)	Cargas en diversos espesores de acero												Rango de espesor de acero en lista de UL	Rango de espesor de acero en lista de FM		
			33 mil (cal. 20)		43 mil (cal. 18)		54 mil (cal. 16)		68 mil (cal. 14)		97 mil (cal. 12)		3/16"				1/4"	
			Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)			Ult. (lb)	Perm. (lb)
RSV25100	1/4-20	1/4 x 1	355	130	575	190	880	325	1,110	410	2,050	760	—	—	—	—	—	—
RSV37100N <sup>3</sup>	3/8-16	1/4 x 1	1,370	505	1,980	730	3,405	1,260	3,890	1,440	3,900	1,440	—	—	—	—	Cal. 20 – cal. 12	Cal. 16 – cal. 12
RSV37112	3/8-16	1/4 x 1 1/2	355	130	575	190	880	325	1,110	410	—	—	—	—	—	—	—	—
RSV37112N <sup>3</sup>	3/8-16	1/4 x 1 1/2	1,370	505	1,980	730	3,405	1,260	3,890	1,440	—	—	—	—	—	—	Cal. 20 – cal. 14	Cal. 16 – cal. 14
RSV37200	3/8-16	1/4 x 2	355	130	575	190	880	325	1,110	410	—	—	—	—	—	—	—	—
RSV37112N-5 <sup>3</sup>	3/8-16	N.º 12-20 x 1 1/2	1,370	505	1,980	730	2,185	730	2,185	730	2,560	940	3,290	1,095	3,290	1,095	Cal. 20 – 1/4"	Cal. 16 – 1/4"

Las notas al pie de abajo se aplican a ambas tablas.

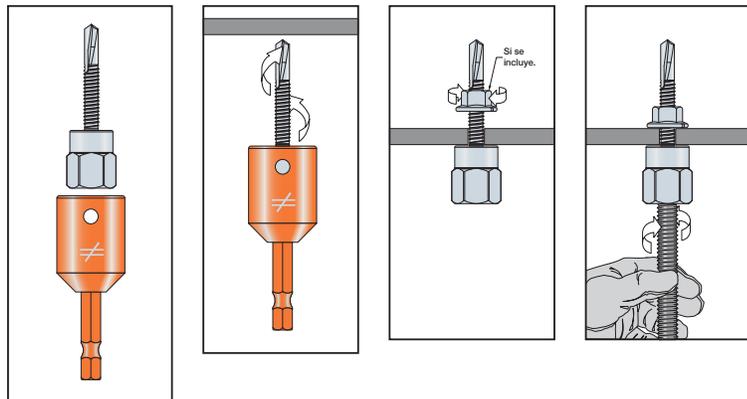


Cargas últimas y permitidas para soportes de varilla horizontales para acero

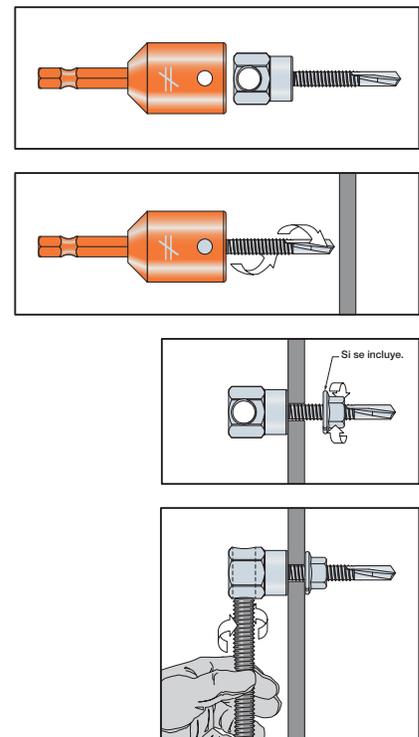
N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño (in)	Cargas en diversos espesores de acero												Rango de espesor de acero en lista de UL	Rango de espesor de acero en lista de FM		
			33 mil (cal. 20)		43 mil (cal. 18)		54 mil (cal. 16)		68 mil (cal. 14)		97 mil (cal. 12)		3/16"				1/4"	
			Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)	Ult. (lb)	Perm. (lb)			Ult. (lb)	Perm. (lb)
RSH25112-5	1/4-20	N.º 12-20 x 1 1/2	420	155	685	255	835	310	930	310	1,240	425	1,270	425	1,350	500	—	—
RSH25100N <sup>3</sup>	1/4-20	1/4 x 1	1,150	385	1,235	455	1,235	455	1,235	455	1,480	545	—	—	—	—	—	—
RSH37100N <sup>3</sup>	3/8-16	1/4 x 1	1,575	525	1,865	665	1,865	665	1,865	665	1,865	665	—	—	—	—	Cal. 18 – cal. 12	Cal. 16 – cal. 12
RSH37112N-5 <sup>3</sup>	3/8-16	N.º 12-20 x 1 1/2	1,490	550	1,490	550	1,490	550	1,490	550	1,490	550	1,490	550	1,490	550	Cal. 18 – 1/4"	Cal. 16 – 1/4"

- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad que se calcula de acuerdo con la sección F1 de AISI S100.
- Los códigos de diseño mecánico y de plomería pueden indicar cargas permitidas más bajas. Verifique con los códigos locales.
- El modelo requiere la instalación con la tuerca de retención suministrada.
- Los valores se basan en elementos de acero con las siguientes resistencias a la fluencia y a la tensión mínimas:
  - 43 mil (cal. 18) y 33 mil (cal. 20):  $F_y = 33$  ksi y  $F_u = 45$  ksi
  - 54 mil (cal. 16) a 97 mil (cal. 12):  $F_y = 50$  ksi y  $F_u = 65$  ksi
  - 3/16" y 1/4":  $F_y = 36$  ksi y  $F_u = 58$  ksi.
- La distancia mínima al borde debe ser de 1" y la separación mínima debe ser de 2".
- La aceptación de la deflexión del material base debido a las cargas impuestas deben investigarse por separado.

## Instalación vertical



## Instalación horizontal



\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Sistema de anclaje de varilla roscada del soporte de varilla para madera

El soporte de varilla para madera Simpson Strong-Tie es un sistema de sujeción de una pieza utilizado para suspender varillas roscadas de 1/4" y 3/8". Los soportes de varilla verticales están diseñados para suspender varillas roscadas de elementos de madera en aplicaciones sobre la cabeza. Los soportes de varilla horizontales están disponibles para aplicaciones que requieren su instalación a los lados de las vigas, las columnas y los elementos sobre la cabeza. Ambos soportes de varilla proporcionan puntos de sujeción para usos en aplicaciones de tuberías colgantes, protección contra incendios, conductos eléctricos y bandejas para cables. Se recomienda su uso solo en entornos interiores secos no corrosivos.

### Características

- Anclajes roscados para aplicaciones de suspensión de varillas en madera.
- Adecuados para instalaciones horizontales o verticales en aplicaciones sobre la cabeza.
- No se requiere una perforación previa de orificios.
- Punta tipo 17 que permite un inicio rápido.

**Códigos:** FM 3058980;

Archivo UL Ex3605

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc



**Soporte de varilla horizontal para madera RWH**



**Soporte de varilla vertical para madera RWV**

### Soportes de varilla para madera

Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Aplicación	Estilo de punta	Cantidad	
					Paquete	Caja
1/4-20	1/4 x 2	RWV25200	Vertical	Tipo 17	25	250
3/8-16	1/4 x 1	RWV37100				
3/8-16	1/4 x 2	RWV37200				
3/8-16	5/16 x 2 1/2	RWV37212	Horizontal	Tipo 17	25	250
1/4-20	1/4 x 1	RWH25100				
3/8-16	1/4 x 2	RWH37200				
3/8-16	5/16 x 2 1/2	RWH37212				



**Punta tipo 17 para madera**

Información de diseño del **soporte de varilla para madera: Madera**

## Cargas permitidas de tensión para soporte de varilla para madera

N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño (pulg.)	Distancia mínima al borde (pulg.)	Distancia mínima al extremo (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Cargas de tensión permitidas (lb)			Tamaño de la tubería (pulg.)	
						DF	SP	SPF	Aprobación de UL	Aprobación de FM
RWW25200	¼-20	¼ x 2	¾	2¾	2¾	375	435	310	—	—
RWW37100	¾-16	¼ x 1				155	190	105	—	—
RWW37200	¾-16	¼ x 2				375	435	310	3	—
RWW37212	¾-16	5/16 x 2½		605	590	495	4	4		

- Los valores de cargas se basan en la penetración completa del vástago en el elemento de madera.
- Las cargas permitidas pueden incrementarse por CD = 1.6 para viento o terremoto.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0.
- Los códigos de diseño mecánico y de plomería pueden indicar cargas permitidas más bajas. Verifique con los códigos locales.
- Las cargas permitidas se basan en elementos de madera Douglas Fir-Larch (DF), Southern Pine (SP) y Spruce-Pine-Fir (SPF) que tengan una gravedad mínima específica de 0.50, 0.55 y 0.42, respectivamente.



## Cargas permitidas de corte para soporte de varilla para madera

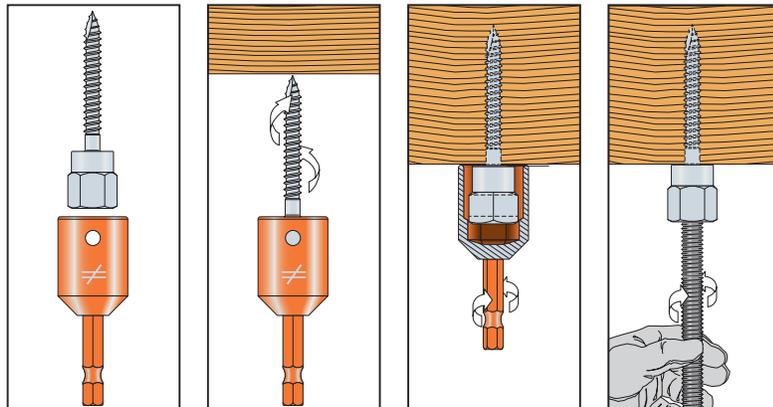
N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Tamaño (pulg.)	Distancia mínima al borde (pulg.)	Distancia mínima al extremo (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Cargas de corte permitidas (lb)			Tamaño de la tubería (pulg.)
						DF	SP	SPF	Aprobación de UL
RWH25100	¼-20	¼ x 1	1	2¾	2¾	110	135	85	—
RWH37200	¾-16	¼ x 2	2½			240	225	330	3
RWH37212	¾-16	5/16 x 2½		3¼	3¼	230	265	240	3

- Los valores de cargas se basan en la penetración completa del vástago en el elemento de madera.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración.
- Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 5.0.
- Los códigos de diseño mecánico y de plomería pueden indicar cargas permitidas más bajas. Verifique con los códigos locales.
- Las cargas permitidas se basan en elementos de madera Douglas Fir-Larch (DF), Southern Pine (SP) y Spruce-Pine-Fir (SPF) que tengan una gravedad mínima específica de 0.50, 0.55 y 0.42, respectivamente.

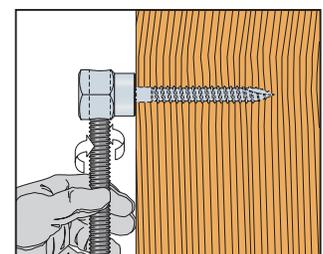
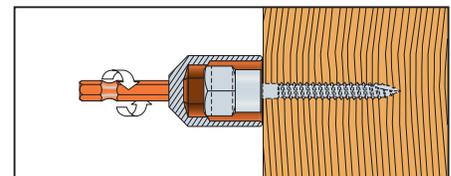
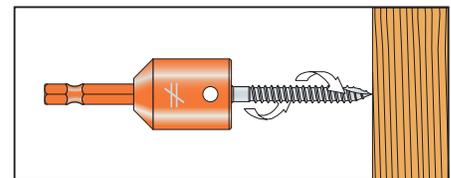
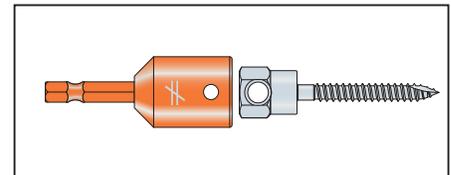
## Secuencia de instalación

- Acople el dado RND62 al taladro.
- Inserte el soporte de varilla en el dado RND62.
- Con el modo de solo rotación, introduzca el soporte de varilla hasta que haga contacto con la superficie. No apriete en exceso. El dado RND62 liberará el soporte de varilla a la profundidad apropiada para evitar que se introduzca en exceso.
- Inserte la varilla roscada. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.

## Soporte de varilla vertical para madera



## Soporte de varilla horizontal para madera



## Anclaje roscado internamente **Drop-In** (DIAB)

### Anclajes con casquillo de expansión para uso en materiales base macizos

Simpson Strong-Tie introduce un rediseñado anclaje Drop-In (DIAB) que permite una instalación fácil en materiales base. El diseño mejorado del tapón de expansión preensamblado aumenta la capacidad de ajuste de modo que el anclaje se instala con una cantidad 40 % menor de golpes de martillo que la versión anterior. Estos anclajes de expansión de desplazamiento controlado se fijan fácilmente mediante la conducción del tapón hacia la parte inferior del anclaje mediante herramientas de inserción manual o de potencia. Los anclajes DIAB tienen un indicador de colocación positiva en la parte superior del anclaje, lo que permite establecer claramente si se ha realizado una instalación adecuada.

Utilice una punta con tope de profundidad fija Simpson Strong-Tie para eliminar la incertidumbre al perforar a la profundidad correcta. El diseño acanalado de la punta retira la suciedad del agujero durante la perforación, lo que permite lograr una instalación limpia.

#### Características más importantes

- Sistema de marcado de ajuste positivo que indica cuando se ha insertado el anclaje adecuadamente.
- Versión Drop-In de labio disponible para instalaciones al ras.
- Herramientas de inserción manuales y de potencia disponibles para una instalación rápida, fácil y económica.
- Punta con tope de profundidad fija que permite perforar siempre a la profundidad correcta.
- Disponible en versión de rosca en espiral para varillas roscadas en espiral de 1/2" y 3/4".

**Códigos:** FM 3053987; archivo UL Ex3605; varios listados DOT; Cumple con los requisitos de las especificaciones federales A-A-55614, tipo 1

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc



Drop-In



Drop-In de labio



Drop-In de rosca en espiral

Brocas de profundidad fija para DIAB

N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Anclaje Drop-In (pulg.)
MDPL037DIA	3/8	1 1/16	1/4
MDPL050DIA	1/2	1 11/16	3/8
MDPL062DIA	5/8	2 1/16	1/2



Broca de profundidad fija



Inserción del anclaje con la herramienta de inserción manual.



Inserción del anclaje con la herramienta de inserción SDS.



Indicador de colocación positiva.

Anclaje roscado internamente **Drop-In** (DIAB)

## Anclaje Drop-In

Tam. de varilla (pulg.)	N.º de modelo	Diám. de broca (pulg.)	Roscas del perno (por pulg.)	Longitud del cuerpo (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
						Paquete	Caja
¼	DIAB25	¾	20	1	¾	100	500
¾	DIAB37	½	16	1 ⅞	¾	50	250
½	DIAB50	¾	13	2	¾	50	200
¾	DIAB62	⅞	11	2 ½	1	25	100
¾	DIAB75	1	10	3 ⅞	1 ¼	20	80



Drop-In

## Anclaje Drop-In de labio

Tam. de varilla (pulg.)	N.º de modelo	Diám. de broca (pulg.)	Roscas del perno (por pulg.)	Longitud del cuerpo (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
						Paquete	Caja
¼	DIABL25	¾	20	1	¾	100	500
¾	DIABL37	½	16	1 ⅞	¾	50	250
½	DIABL50	¾	13	2	¾	50	200



Drop-In de labio

## Anclaje Drop-In de rosca en espiral

Tamaño de varilla (pulg.)	N.º de modelo	Diám. de broca (pulg.)	Roscas del perno (por pulg.)	Longitud del cuerpo (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
						Paquete	Caja
½	DIAB50C <sup>1</sup>	¾	6	2	¾	50	200
¾	DIAB75C <sup>1</sup>	1	4 ½	3 ⅞	1 ¼	20	80



Drop-In de rosca en espiral

1. DIAB50C y DIAB75C son compatibles con las varillas de rosca en espiral de ½" y ¾", respectivamente.

## Herramienta de inserción manual para anclaje Drop-In

N.º de modelo	Descripción	Cant. por paquete	Cant. por caja
DIABST25	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB25 y DIABL25	10	50
DIABST37	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB37 y DIABL37	10	50
DIABST50	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB50, DIABL50 y DIAB50C	10	50
DIABST62	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In, modelo DIAB62	5	25
DIABST75	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB75 y DIAB75C	5	20



Herramienta de inserción manual

1. Las herramientas de instalación se venden por separado. Las herramientas pueden pedirse por pieza.

## Herramienta de inserción de potencia para anclajes Drop-In (SDS-plus®)

N.º de modelo	Descripción	Cant. por paquete	Cant. por caja
DIABST25-SDS	Herramienta de inserción de potencia para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB25 y DIABL25	10	50
DIABST37-SDS	Herramienta de inserción de potencia para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB37 y DIABL37	10	50
DIABST50-SDS	Herramienta de inserción de potencia para usar con anclajes Drop-In, modelos DIAB50, DIABL50 y DIAB50C	10	50



Herramienta de inserción de potencia

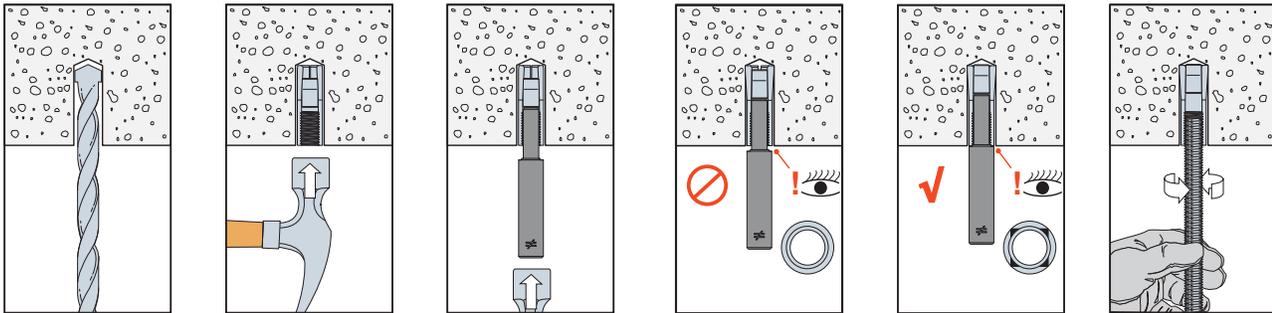
1. Las herramientas de instalación se venden por separado. Las herramientas pueden pedirse por pieza.

Anclaje roscado internamente **Drop-In (DIAB)**

## Instalación manual de DIAB

**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido reducirán la capacidad de carga del anclaje.

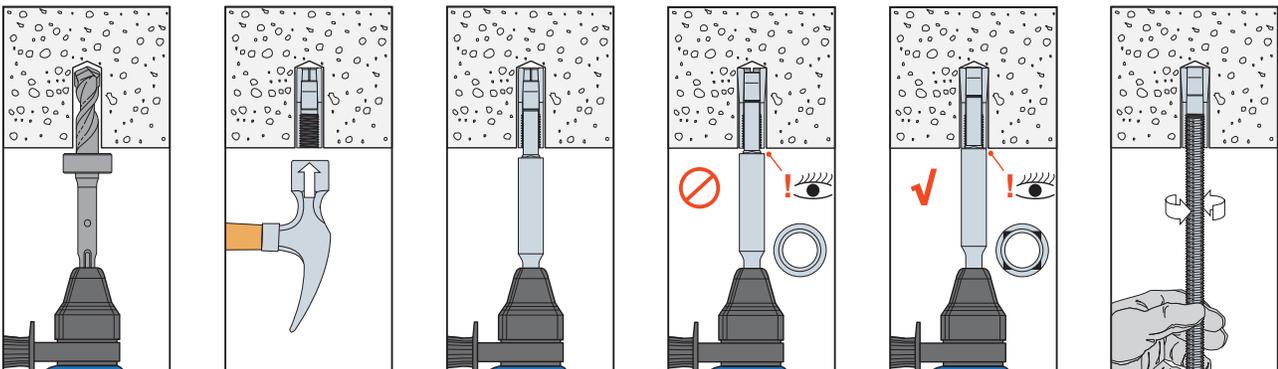
1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado o una broca de profundidad fija, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero al empotramiento especificado. Para brocas de profundidad fija, perfore el agujero hasta que el hombro de la punta haga contacto con la superficie del material base. Luego, limpie el polvo y la suciedad del agujero con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador.
2. Inserte el anclaje en el agujero. Golpee con un martillo hasta que quede al ras con la superficie.
3. Con la herramienta de inserción Drop-In indicada, introduzca el tapón expansivo hacia la parte inferior del anclaje hasta que el hombro de la herramienta de inserción haga contacto con la parte superior del anclaje. Cuando se inserta correctamente, se verán cuatro hendiduras en la parte superior del anclaje, indicando una expansión completa.
4. Inserte el perno o la varilla roscada. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.



## Instalación de SDS DIAB

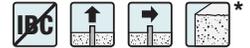
**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido reducirán la capacidad de carga del anclaje.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado o una broca de profundidad fija, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero al empotramiento especificado. Para brocas de profundidad fija, perfore el agujero hasta que el hombro de la punta haga contacto con la superficie del material base. Luego, limpie el polvo y la suciedad del agujero con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador.
2. Inserte el anclaje en el agujero. Golpee con un martillo hasta que quede al ras con la superficie.
3. Coloque la herramienta de inserción SDS Drop-In en el taladro. Inserte el tapón de expansión hacia la parte inferior del anclaje utilizando solo el modo de martillo hasta que el hombro de la herramienta de inserción haga contacto con la parte superior del anclaje. Cuando se inserta correctamente, se verán cuatro hendiduras en la parte superior del anclaje, indicando una expansión completa.
4. Inserte el perno o la varilla roscada. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.



Información de diseño de **Drop-In** (DIAB): Concreto

Cargas de tensión y corte permitidas para DIAB en concreto de densidad normal



N.º de modelo	Tamaño de varilla pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Dist. crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	$f'_c \geq 2,500$ psi (17.2 MPa)				$f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa)			
						Carga de tensión		Carga de corte		Carga de tensión		Carga de corte	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
DIAB25 DIABL25	¼ (6.4)	⅜	1 (25)	3 (76)	4 (102)	1,565 (7.0)	390 (1.7)	1,840 (8.2)	460 (2.0)	1,965 (8.7)	490 (2.2)	1,840 (8.2)	460 (2.0)
DIAB37 DIABL37	⅜ (9.5)	½	1⅞ (40)	4½ (114)	6 (152)	2,950 (13.1)	740 (3.3)	4,775 (21.2)	1,195 (5.3)	3,910 (17.4)	980 (4.4)	4,775 (21.2)	1,195 (5.3)
DIAB50 DIABL50 DIAB50C	½ (12.7)	⅝	2 (51)	6 (152)	8 (203)	5,190 (23.1)	1,300 (5.8)	6,760 (30.1)	1,690 (7.5)	6,515 (29.0)	1,630 (7.3)	6,760 (30.1)	1,690 (7.5)
DIAB62	⅝ (15.9)	⅞	2½ (64)	7½ (191)	10 (254)	7,010 (31.2)	1,755 (7.8)	12,190 (54.2)	3,050 (13.6)	9,060 (40.3)	2,265 (10.1)	12,190 (54.2)	3,050 (13.6)
DIAB75 DIAB75C	¾ (19.1)	1	3⅞ (79)	9 (229)	12½ (318)	9,485 (42.2)	2,370 (10.5)	15,960 (71.0)	3,990 (17.7)	11,660 (51.9)	2,915 (13.0)	15,960 (71.0)	3,990 (17.7)

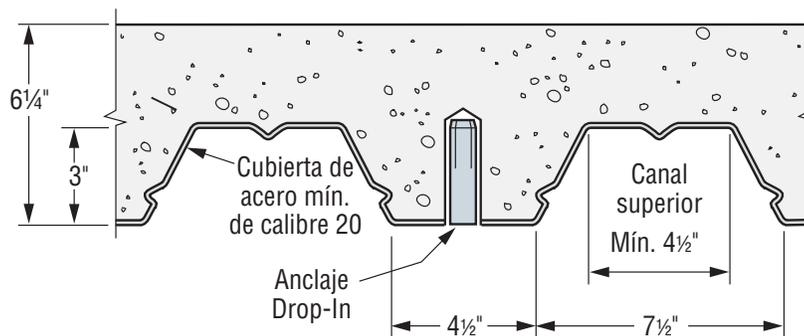
- Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 148.
- Las cargas permitidas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto indicadas.
- El espesor mínimo del concreto es 1½ veces la profundidad de empotramiento.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.

Cargas de tensión y corte permitidas para DIAB en plafón de concreto de arena de densidad liviana sobre plataforma de metal



N.º de modelo	Tamaño de varilla pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al extremo <sup>6</sup> pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa)			
						Carga de tensión		Carga de corte	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
DIAB37 DIABL37	⅜ (9.5)	½	1⅞ (40)	4½ (114)	6 (152)	2,895 (12.9)	725 (3.2)	3,530 (15.7)	885 (3.9)
DIAB50 DIABL50 DIAB50C	½ (12.7)	⅝	2 (51)	6 (152)	8 (203)	4,100 (18.2)	1,025 (4.6)	4,685 (20.8)	1,170 (5.2)

- Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
- Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 148.
- Los anclajes se instalaron en el centro del canal inferior de la plataforma de acero.
- La plataforma de acero debe tener un calibre mínimo de 20 con una resistencia a la fluencia mínima de 33 ksi.
- La distancia crítica al extremo se define como la distancia desde el extremo de la losa en la dirección del canal.



Concreto de densidad liviana sobre cubierta de acero

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Información de diseño de Drop-In (DIAB): Concreto

Factores de ajuste de carga permitida para los anclajes Drop-In (DIAB) en concreto de densidad normal y concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

## Cómo utilizar estas tablas:

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique la distancia al borde ( $C_{act}$ ) o la separación ( $S_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.

- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

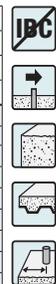
### Tensión en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $C_{act}$ (pulg.)	Tamaño	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
	$C_{cr}$	3	4 1/2	6	7 1/2	9
	$C_{min}$	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4
	$f_{cmin}$	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
1 3/4		0.77				
2		0.82				
2 1/2		0.91				
2 5/8		0.93	0.77			
3		1.00	0.82			
3 1/2			0.88	0.77		
4			0.94	0.82		
4 3/8			0.98	0.85	0.77	
4 1/2			1.00	0.86	0.78	
5				0.91	0.82	
5 1/4				0.93	0.83	0.77
5 1/2				0.95	0.85	0.79
6				1.00	0.89	0.82
6 1/2					0.93	0.85
7					0.96	0.88
7 1/2					1.00	0.91
8						0.94
8 1/2						0.97
9						1.00



### Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $C_{act}$ (pulg.)	Tamaño	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
	$C_{cr}$	3	4 1/2	6	7 1/2	9
	$C_{min}$	1 3/4	2 5/8	3 1/2	4 3/8	5 1/4
	$f_{cmin}$	0.54	0.54	0.64	0.64	0.64
1 3/4		0.54				
2		0.63				
2 1/2		0.82				
2 5/8		0.86	0.54			
3		1.00	0.63			
3 1/2			0.75	0.64		
4			0.88	0.71		
4 3/8			0.97	0.77	0.64	
4 1/2			1.00	0.78	0.65	
5				0.86	0.71	
5 1/4				0.89	0.74	0.64
5 1/2				0.93	0.77	0.66
6				1.00	0.83	0.71
6 1/2					0.88	0.76
7					0.94	0.81
7 1/2					1.00	0.86
8						0.90
8 1/2						0.95
9						1.00



- $C_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $C_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $C_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{ocr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{ocr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde mínima.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin})(C_{act} - C_{min}) / (C_{cr} - C_{min})]$ .

- $C_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $C_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $C_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{ocr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{ocr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde mínima.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin})(C_{act} - C_{min}) / (C_{cr} - C_{min})]$ .

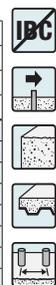
### Tensión en función de la separación ( $f_s$ )

Separación $S_{act}$ (pulg.)	Tamaño	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
	$S_{cr}$	4	6	8	10	12 1/2
	$S_{min}$	1 1/2	2 1/4	3	3 3/4	4 3/4
	$f_{smin}$	0.72	0.72	0.80	0.80	0.80
1 1/2		0.72				
2		0.78				
2 1/4		0.80	0.72			
2 1/2		0.83	0.74			
3		0.89	0.78	0.80		
3 1/2		0.94	0.81	0.82		
3 3/4		0.97	0.83	0.83	0.80	
4		1.00	0.85	0.84	0.81	
4 1/2			0.89	0.86	0.82	
4 3/4			0.91	0.87	0.83	0.80
5			0.93	0.88	0.84	0.81
5 1/2			0.96	0.90	0.86	0.82
6			1.00	0.92	0.87	0.83
6 1/2				0.94	0.89	0.85
7				0.96	0.90	0.86
7 1/2				0.98	0.92	0.87
8				1.00	0.94	0.88
8 1/2					0.95	0.90
9					0.97	0.91
9 1/2					0.98	0.92
10					1.00	0.94
10 1/2						0.95
11						0.96
11 1/2						0.97
12						0.99
12 1/2						1.00



### Corte en función de la separación ( $f_s$ )

Separación $S_{act}$ (pulg.)	Tamaño	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4
	$S_{cr}$	4	6	8	10	12 1/2
	$S_{min}$	1 1/2	2 1/4	3	3 3/4	4 3/4
	$f_{smin}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1 1/2		1.00				
2		1.00				
2 1/4		1.00	1.00			
2 1/2		1.00	1.00			
3		1.00	1.00	1.00		
3 1/2		1.00	1.00	1.00		
3 3/4		1.00	1.00	1.00	1.00	
4		1.00	1.00	1.00	1.00	
4 1/2			1.00	1.00	1.00	
4 3/4			1.00	1.00	1.00	1.00
5			1.00	1.00	1.00	1.00
5 1/2			1.00	1.00	1.00	1.00
6			1.00	1.00	1.00	1.00
6 1/2				1.00	1.00	1.00
7				1.00	1.00	1.00
7 1/2				1.00	1.00	1.00
8				1.00	1.00	1.00
8 1/2					1.00	1.00
9					1.00	1.00
9 1/2					1.00	1.00
10					1.00	1.00
10 1/2						1.00
11						1.00
11 1/2						1.00
12						1.00
12 1/2						1.00



- $S_{act}$  = distancia de separación real a la cual el anclaje es instalado (pulgadas).
- $S_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $S_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin})(S_{act} - S_{min}) / (S_{cr} - S_{min})]$ .

- $S_{act}$  = distancia de separación real a la cual el anclaje es instalado (pulgadas).
- $S_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $S_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin})(S_{act} - S_{min}) / (S_{cr} - S_{min})]$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Anclaje roscado internamente corto **Drop-In** (DIAS)

Los anclajes Drop-In son anclajes de expansión roscados internamente que se usan en aplicaciones de montaje al ras en materiales base macizos. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.

## Características

- El borde de labio elimina la incertidumbre acerca de la precisión en la profundidad de los agujeros perforados.
- Herramientas de inserción manuales y de potencia disponibles para una instalación rápida, fácil y económica.
- Punta con tope de profundidad fija que permite perforar siempre a la profundidad correcta.
- La longitud corta permite un empotramiento poco profundo que ayuda a evitar perforaciones en la varilla de refuerzo o en cables pretensados/postensados.
- Estos anclajes Drop-In cortos incluyen una herramienta de inserción compatible con el anclaje para garantizar que la instalación sea uniforme.



Drop-In corto  
DIAS

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc

**Códigos:** DOT; Factory Mutual 3017082;  
Archivo de Underwriters Laboratories Ex3605

## Instalación

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más  $\frac{1}{8}$ " para obtener un montaje al ras. Limpie el agujero con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador.
2. Inserte el anclaje designado en el agujero. Golpee con un martillo hasta que quede al ras con la superficie.
3. Utilice la herramienta de inserción Drop-In indicada para insertar el tapón expansivo hacia la parte inferior del anclaje hasta que el hombro de la herramienta de inserción haga contacto con la parte superior del anclaje.
4. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.

**Precaución:** Los agujeros sobredimensionados dificultarán el asentamiento del anclaje y reducirán la capacidad de carga de anclaje.

## Especificaciones del material

Componente del anclaje	Material de los componentes
	Acero al carbono enchapado en zinc
Cuerpo del anclaje	Cumple con la tensión mínima de 70,000 psi.
Tapón de expansión	Cumple con la tensión mínima de 50,000 psi.
Rosca	UNC/Rosca en espiral

## Brocas de profundidad fija para DIAS

N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Anclaje Drop-In (pulg.)
MDPL050DIAS	$\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{3}{8}$
MDPL062DIAS	$\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$



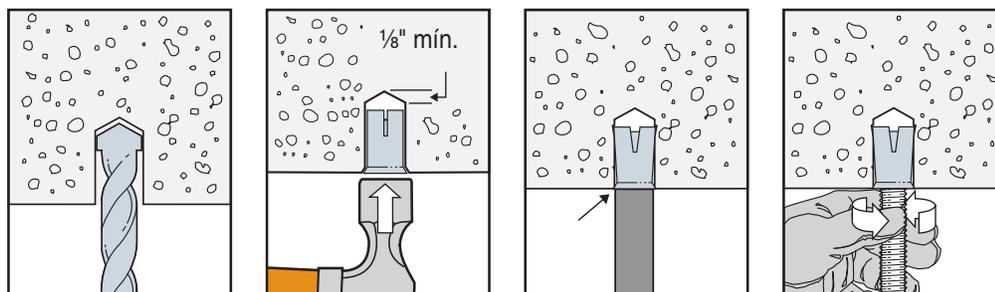
Broca de  
profundidad fija

## Datos de producto del anclaje Drop-In corto

Tamaño de varilla (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Roscas del perno (por pulg.)	Longitud del cuerpo (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
						Paquete	Caja
$\frac{3}{8}$	DIA37S <sup>1</sup>	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	100	500
$\frac{1}{2}$	DIA50S <sup>1</sup>	$\frac{5}{8}$	13	1	$\frac{5}{16}$	50	200

1. Se incluye una herramienta de inserción específica con cada caja de DIA37S y DIA50S.

## Secuencia de instalación



# Información de diseño del Drop-In corto (DIAS): Concreto

Anclajes mecánicos

Cargas de tensión y corte permitidas para anclaje Drop-In corto de 3/8" y 1/2" en concreto de arena de densidad liviana sobre plataforma de acero



N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Diám. de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Distancia crítica al extremo para tensión (pulg.)	Distancia crítica al extremo para corte (pulg.)	Separación crítica (pulg.)	Instale a través del canal inferior o el canal superior de la plataforma de acero, concreto $f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa)			
							Carga de tensión		Carga de corte	
							Última (lb)	Permitida (lb)	Última (lb)	Permitida (lb)
DIA37S	3/8	1/2	3/4	6	7	8	1,345	335	1,650	410
DIA50S	1/2	5/8	1	8	9%	10%	1,710	430	2,070	515

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
3. Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 152.
4. Los anclajes se instalaron con un desplazamiento de 1" de la línea de centro del canal.

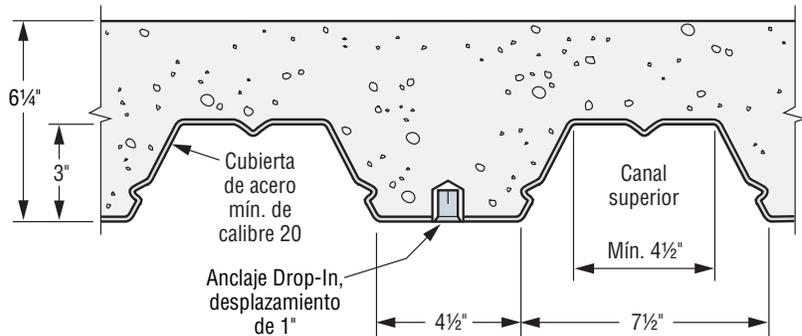


Figura 1. Concreto de densidad liviana sobre cubierta de acero

Cargas de tensión y corte permitidas para anclaje Drop-In corto de 3/8" y 1/2" en concreto de densidad normal



N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Diám. de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Distancia crítica al borde para tensión (pulg.)	Distancia crítica al borde para corte (pulg.)	Separación crítica (pulg.)	Concreto de densidad normal, $f'_c \geq 2,500$ psi				Concreto de densidad normal, $f'_c \geq 4,000$ psi			
							Carga de tensión		Carga de corte		Carga de tensión		Carga de corte	
							Última (lb)	Permitida (lb)	Última (lb)	Permitida (lb)	Última (lb)	Permitida (lb)	Última (lb)	Permitida (lb)
DIA37S	3/8	1/2	3/4	4 1/2	5 1/4	3	1,500	375	2,275	570	2,170	540	3,480	870
DIA50S	1/2	5/8	1	6	7	4	2,040	510	3,225	805	3,420	855	5,175	1,295

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
3. Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 151.
4. Las cargas permitidas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto.
5. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.

Cargas de tensión y corte permitidas para anclaje Drop-In corto de 3/8" y 1/2" en panel de concreto con núcleo hueco



N.º de modelo	Tamaño de varilla (pulg.)	Diám. de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Distancia crítica al borde para tensión (pulg.)	Distancia crítica al borde para corte (pulg.)	Separación crítica (pulg.)	Panel de concreto con núcleo hueco, $f'_c \geq 4,000$ psi			
							Carga de tensión		Carga de corte	
							Última (lb)	Permitida (lb)	Última (lb)	Permitida (lb)
DIA37S	3/8	1/2	3/4	4 1/2	5 1/4	3	1,860	465	3,310	825
DIA50S	1/2	5/8	1	6	7	4	2,650	660	4,950	1,235

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. Las cargas permitidas no pueden incrementarse para cargas de corta duración debidas a las fuerzas del viento o a fuerzas sísmicas.
3. Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 151.
4. Las cargas permitidas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto.

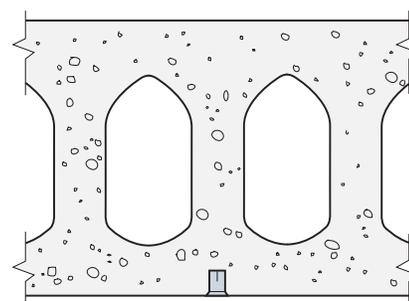


Figura 2. Panel de concreto con núcleo hueco (el anclaje puede instalarse debajo del refuerzo o del núcleo hueco)

Información de diseño del **Drop-In** corto (DIAS): Concreto

Factores de ajuste de carga permitida para los anclajes Drop-In cortos en concreto de densidad normal: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$c_{cr}$	4½	6
	$c_{min}$	2½	3½
	$f_{cmin}$	0.65	0.65
2½		0.65	
3		0.72	
3½		0.81	0.65
4		0.91	0.72
4¾		0.98	0.77
4½		1.00	0.79
5			0.86
5¼			0.90
5½			0.93
6			1.00

Vea las notas abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$c_{cr}$	5¼	7
	$c_{min}$	2½	3½
	$f_{cmin}$	0.45	0.45
2½		0.45	
3		0.53	
3½		0.63	0.45
4		0.74	0.53
4¾		0.82	0.59
4½		0.84	0.61
5		0.95	0.69
5¼		1.00	0.73
5½			0.76
6			0.84
6½			0.92
7			1.00

- $c_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $c_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $c_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{c_{cr}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{c_{cr}}$  es siempre = 1.00.
- $f_{c_{min}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde mínima.
- $f_c = f_{c_{min}} + [(1 - f_{c_{min}}) (c_{act} - c_{min}) / (c_{cr} - c_{min})]$ .

Tensión y corte en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$s_{cr}$	3	4
	$s_{min}$	1½	2
	$f_{smin}$	0.50	0.50
1½		0.50	
2		0.67	0.50
2½		0.83	0.63
3		1.00	0.75
3½			0.88
4			1.00

- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{s_{cr}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{s_{cr}}$  es siempre = 1.00.
- $f_{s_{min}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{s_{min}} + [(1 - f_{s_{min}}) (s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

Información de diseño del **Drop-In** corto (DIAS): Concreto

Factores de ajuste de carga permitida para los anclajes Drop-In cortos en concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.
- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$c_{cr}$	6	8
	$c_{min}$	3½	4¾
	$f_{cmin}$	0.65	0.65
3½		0.65	
4		0.72	
4½		0.79	
4¾		0.83	0.65
5		0.86	0.68
5½		0.93	0.73
6		1.00	0.78
6½			0.84
7			0.89
7½			0.95
8			1.00



Vea las notas abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$c_{cr}$	7	9¾
	$c_{min}$	3½	4¾
	$f_{cmin}$	0.45	0.45
3½		0.45	
4		0.53	
4½		0.61	
4¾		0.65	0.45
5		0.69	0.48
5½		0.76	0.54
6		0.84	0.60
6½		0.92	0.66
7		1.00	0.72
7½			0.78
8			0.84
8½			0.90
9			0.96
9¾			1.00



- $c_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $c_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $c_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{ccr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{ccr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{cmin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde mínima.
- $f_c = f_{cmin} + [(1 - f_{cmin}) (c_{act} - c_{min}) / (c_{cr} - c_{min})]$ .

Tensión y corte en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¾	½
	$s_{cr}$	8	10%
	$s_{min}$	4	5¼
	$f_{smin}$	0.50	0.50
4		0.50	
4½		0.56	
5		0.63	
5¼		0.66	0.50
6		0.75	0.57
6½		0.81	0.62
7		0.88	0.66
7½		0.94	0.71
8		1.00	0.76
8½			0.80
9			0.85
9½			0.90
10			0.94
10%			1.00



- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{scr}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{scr}$  es siempre = 1.00.
- $f_{smin}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{smin} + [(1 - f_{smin}) (s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

# Anclaje roscado internamente de acero inoxidable Drop-In (DIASS)

Los anclajes Drop-In son anclajes de expansión roscados internamente que se usan en aplicaciones de montaje al ras en materiales base macizos. La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.

## Características

- Herramientas de inserción manuales y de potencia disponibles para una instalación rápida, fácil y económica.
- Punta con tope de profundidad fija que permite perforar siempre a la profundidad correcta.

**Material:** acero inoxidable

**Códigos:** DOT; Factory Mutual 3017082; archivo de Underwriters Laboratories Ex3605. Cumple con los requisitos de las especificaciones federales A-A-55614, Tipo I

## Instalación

- Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más  $\frac{1}{8}$ " para obtener un montaje al ras. Limpie el agujero con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador.
- Inserte el anclaje designado en el agujero. Golpee con un martillo hasta que quede al ras con la superficie.
- Utilice la herramienta de inserción Drop-In indicada para insertar el tapón expansivo hacia la parte inferior del anclaje hasta que el hombro de la herramienta de inserción haga contacto con la parte superior del anclaje.
- La longitud roscada mínima insertada debe ser igual al diámetro nominal del inserto roscado.

**Precaución:** Los agujeros sobredimensionados dificultarán el asentamiento del anclaje y reducirán la capacidad de carga de anclaje.



Drop-In  
de acero inoxidable  
DIASS



Broca de  
profundidad fija

## Especificaciones del material

Componente del anclaje	Material de los componentes	
	Acero inoxidable tipo 303 o 304	Acero inoxidable tipo 316
Cuerpo del anclaje	AISI 303. Cumple con los requisitos químicos de ASTM A582	Tipo 316
Tapón de expansión	AISI 303	Tipo 316
Rosca	UNC	UNC

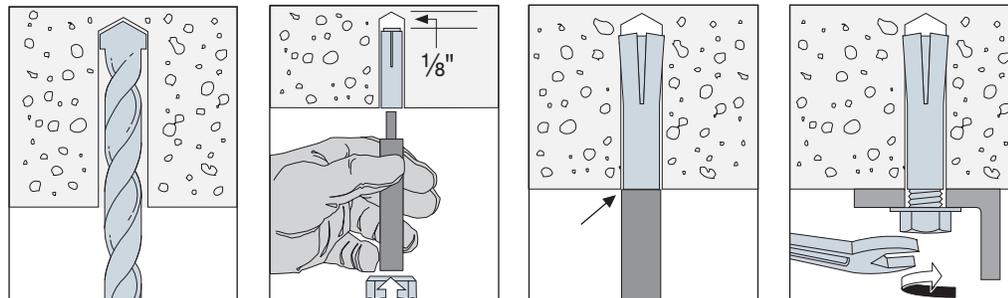
## Brocas de profundidad fija para DIASS

N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Anclaje Drop-In (pulg.)
MDPL037DIA	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$
MDPL050DIA	$\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{16}$	$\frac{3}{8}$
MDPL062DIA	$\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$

## Datos de producto del anclaje de acero inoxidable Drop-In

Tamaño de varilla (pulg.)	N.º de modelo de acero inoxidable tipo 303 o 304	N.º de modelo de acero inoxidable tipo 316	Diámetro de broca (pulg.)	Roscas del perno (por pulg.)	Longitud del cuerpo (pulg.)	Longitud de rosca (pulg.)	Cantidad	
							Paquete	Caja
$\frac{1}{4}$	DIA25SS	DIA256SS	$\frac{3}{8}$	20	1	$\frac{3}{8}$	100	500
$\frac{3}{8}$	DIA37SS	DIA376SS	$\frac{1}{2}$	16	$1\frac{1}{16}$	$\frac{5}{8}$	50	250
$\frac{1}{2}$	DIA50SS	DIA506SS	$\frac{5}{8}$	13	2	$\frac{3}{4}$	50	200
$\frac{5}{8}$	DIA62SS	—	$\frac{7}{8}$	11	$2\frac{1}{2}$	1	25	100
$\frac{3}{4}$	DIA75SS	—	1	10	$3\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$	20	80

## Secuencia de instalación



Anclaje roscado internamente de acero inoxidable **Drop-In** (DIASS)

Cargas de tensión permitidas para anclaje Drop-In de acero inoxidable en concreto de densidad normal



Tamaño de varilla pulg. (mm)	Diám. de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión						
					$f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa) Concreto			$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa) Concreto	$f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa) Concreto		
					Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Permitida lb (kN)
¼ (6.4)	¾	1 (25)	3 (76)	4 (102)	1,400 (6.2)	201 (0.9)	350 (1.6)	405 (1.8)	1,840 (8.2)	451 (2.0)	460 (2.0)
⅜ (9.5)	½	1⅞ (40)	4½ (114)	6 (152)	2,400 (10.7)	251 (1.1)	600 (2.7)	795 (3.5)	3,960 (17.6)	367 (1.6)	990 (4.4)
½ (12.7)	⅝	2 (51)	6 (152)	8 (203)	3,320 (14.8)	372 (1.7)	830 (3.7)	1,178 (5.2)	6,100 (27.1)	422 (1.9)	1,525 (6.8)
⅝ (15.9)	⅞	2½ (64)	7½ (191)	10 (254)	5,040 (22.4)	689 (3.1)	1,260 (5.6)	1,715 (7.6)	8,680 (38.6)	971 (4.3)	2,170 (9.7)
¾ (19.1)	1	3⅞ (79)	9 (229)	12½ (318)	8,160 (36.3)	961 (4.3)	2,040 (9.1)	2,365 (10.5)	10,760 (47.9)	1,696 (7.5)	2,690 (12.0)

Vea las notas al pie a abajo.

Cargas de corte permitidas para anclaje Drop-In de acero inoxidable en concreto de densidad normal



Tamaño de varilla pulg. (mm)	Diám. de broca pulg.	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de corte				
					$f'_c \geq 2,000$ psi (13.8 MPa) Concreto			$f'_c \geq 3,000$ psi (20.7 MPa) Concreto	$f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa) Concreto
					Última lb (kN)	Desv. est. lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)
¼ (6.4)	¾	1 (25)	3½ (89)	4 (102)	1,960 (8.7)	178 (0.8)	490 (2.2)	490 (2.2)	490 (2.2)
⅜ (9.5)	½	1⅞ (40)	5¼ (133)	6 (152)	3,240 (14.4)	351 (1.6)	810 (3.6)	925 (4.1)	1,040 (4.6)
½ (12.7)	⅝	2 (51)	7 (178)	8 (203)	7,000 (31.1)	562 (2.5)	1,750 (7.8)	1,750 (7.8)	1,750 (7.8)
⅝ (15.9)	⅞	2½ (64)	8¾ (222)	10 (254)	11,080 (49.3)	923 (4.1)	2,770 (12.3)	2,770 (12.3)	2,770 (12.3)
¾ (19.1)	1	3⅞ (79)	10½ (267)	12½ (318)	13,800 (61.4)	1,781 (7.9)	3,450 (15.3)	3,725 (16.6)	4,000 (17.8)

- Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
- Consulte los factores de ajuste de carga permitida para la distancia y la separación al borde en la página 155.
- Las cargas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto indicadas.
- El espesor mínimo del concreto es 1½ veces la profundidad de empotramiento.

Información de diseño del **Drop-In** de acero inoxidable (DIASS): Concreto

Factores de ajuste de carga permitida para los anclajes Drop-In de acero inoxidable en concreto de densidad normal: separación y distancia al borde, cargas de tensión y corte

**Cómo utilizar estas tablas:**

- Las siguientes tablas corresponden a distancias al borde y separaciones reducidas.
- Ubique el tamaño de anclaje que desea usar para una aplicación de carga de tensión o de corte.
- Ubique la distancia al borde ( $c_{act}$ ) o la separación ( $s_{act}$ ) a la que se instalará el anclaje.

Tensión de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¼	⅜	½	⅝	¾
	$c_{cr}$	3	4½	6	7½	9
	$c_{min}$	1¾	2⅝	3½	4⅝	5¼
	$f_{cmin}$	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
1¾		0.65				
2		0.72				
2½		0.86				
2⅝		0.90	0.65			
3		1.00	0.72			
3½			0.81	0.65		
4			0.91	0.72		
4⅜			0.98	0.77	0.65	
4½			1.00	0.79	0.66	
5				0.86	0.72	
5¼				0.90	0.75	0.65
5½				0.93	0.78	0.67
6				1.00	0.83	0.72
6½					0.89	0.77
7					0.94	0.81
7½					1.00	0.86
8						0.91
8½						0.95
9						1.00



Vea las notas abajo.

Corte en función de la distancia al borde ( $f_c$ )

Distancia al borde $c_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¼	⅜	½	⅝	¾
	$c_{cr}$	3½	5¼	7	8¾	10½
	$c_{min}$	1¾	2⅝	3½	4⅝	5¼
	$f_{cmin}$	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
1¾		0.45				
2		0.53				
2½		0.69				
2⅝		0.73	0.45			
3		0.84	0.53			
3½		1.00	0.63	0.45		
4			0.74	0.53		
4⅜			0.82	0.59	0.45	
4½			0.84	0.61	0.47	
5			0.95	0.69	0.53	
5¼			1.00	0.73	0.56	0.45
5½				0.76	0.59	0.48
6				0.84	0.65	0.53
6½				0.92	0.72	0.58
7				1.00	0.78	0.63
7½					0.84	0.69
8					0.91	0.74
8½					0.97	0.79
8¾					1.00	0.82
9						0.84
9½						0.90
10						0.95
10½						1.00



- El factor de ajuste de carga ( $f_c$  o  $f_s$ ) corresponde a la intersección de la fila y la columna.
- Multiplique la carga permitida por el factor aplicable de ajuste de carga.
- Los factores de reducción para varios bordes o separaciones se multiplican juntos.

Tensión y corte en función de la separación ( $f_s$ )

$s_{act}$ (pulg.)	Tamaño	¼	⅜	½	⅝	¾
	$s_{cr}$	4	6	8	10	12½
	$s_{min}$	2	3	4	5	6¼
	$f_{smin}$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
1½						
2		0.50				
2½		0.63				
3		0.75	0.50			
3½		0.88	0.58			
4		1.00	0.67	0.50		
4½			0.75	0.56		
5			0.83	0.63	0.50	
5½			0.92	0.69	0.55	
6			1.00	0.75	0.60	
6¼				0.78	0.63	0.50
7				0.88	0.70	0.56
8				1.00	0.80	0.64
9					0.90	0.72
10					1.00	0.80
11						0.88
12						0.96
12½						1.00



- $s_{act}$  = distancia de separación real a la cual los anclajes son instalados (pulgadas).
- $s_{cr}$  = distancia crítica de separación para carga del 100 % (pulgadas).
- $s_{min}$  = distancia mínima de separación para cargas reducidas (pulgadas).
- $f_s$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real de separación.
- $f_{s_{cr}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia de separación crítica.  $f_{s_{cr}}$  es siempre = 1.00.
- $f_{s_{min}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia mínima de separación.
- $f_s = f_{s_{min}} + [(1 - f_{s_{min}})(s_{act} - s_{min}) / (s_{cr} - s_{min})]$ .

- $c_{act}$  = distancia real al borde a la que el anclaje se instala (pulgadas).
- $c_{cr}$  = distancia al borde crítica para carga de 100 % (pulgadas).
- $c_{min}$  = distancia mínima al borde para carga reducida (pulgadas).
- $f_c$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia real al borde.
- $f_{c_{cr}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde crítica.  $f_{c_{cr}}$  es siempre = 1.00.
- $f_{c_{min}}$  = factor de ajuste para carga permitida a la distancia al borde mínima.
- $f_c = f_{c_{min}} + [(1 - f_{c_{min}})(c_{act} - c_{min}) / (c_{cr} - c_{min})]$ .

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Anclaje roscado internamente Drop-In hueco

El anclaje Drop-In hueco (HDIA) de Simpson Strong-Tie es un anclaje de expansión de montaje al ras roscado internamente, para usos en materiales huecos, como unidades de mampostería de concreto (CMU) y tablonces de núcleo hueco, así como también en materiales base macizos, como ladrillo y concreto de peso liviano y normal.

### Características:

- Apto para sujeción de conductos, bandejas para cables, soportes de tubos, rociadores contra incendios e iluminación suspendida en concreto.
- El diseño de expansión permite al HDIA anclarse dentro de unidades de mampostería de concreto, tablón de núcleo hueco, ladrillo o concreto de peso liviano o normal.
- El anclaje roscado internamente permite extraer el perno con facilidad.

**Material:** Capa de aleación de Zamac 3 fundido con cono de acero al carbono o de acero inoxidable tipo 304

**Códigos:** Factory Mutual 3053987 (¾"-½" de diámetro)  
Underwriters Laboratories EX3605 (¾"-½" de diámetro)



Drop-In hueco

### Anclaje Drop-In hueco

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Roscas (por pulg.)	Longitud total del anclaje (pulg.)	Cantidad	
					Cant. por paquete	Cant. por caja
¼	HDIA25	¾	20	¾	100	1,600
¼	HDIA25SS	¾	20	¾	100	1,600
⅝	HDIA31	⅝	18	1 ¼	50	200
¾	HDIA37	⅝	16	1 ¼	50	200
¾	HDIA37SS	⅝	16	1 ¼	50	200
½	HDIA50	¾	13	1 ¾	50	250
⅝	HDIA62	1	11	2	25	125

### Herramienta de inserción para materiales huecos HDIASTH

Herramienta de inserción diseñada para instalar el anclaje roscado internamente Drop-In hueco en materiales huecos, como unidades de mampostería y tablonces de núcleo hueco.

N.º de modelo	Descripción	Tamaño (pulg.)	Cant. por caja
HDIASTH25	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelos HDIA25 y HDIA25SS	¼	25
HDIASTH31	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelo HDIA31	⅝	25
HDIASTH37	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelos HDIA37 y HDIA37SS	¾	25
HDIASTH50	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelo HDIA50	½	25
HDIASTH62	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelo HDIA62	⅝	10



Herramienta de inserción HDIASTH

1. Las herramientas se venden por separado. Las herramientas pueden pedirse por pieza.

### Herramienta de inserción para materiales macizos HDIASTS

Herramienta de inserción diseñada para instalar el anclaje roscado internamente Drop-In hueco en materiales macizos, como ladrillo y concreto de peso liviano o normal.

N.º de modelo	Descripción	Tamaño (pulg.)	Cant. por paquete	Cant. por caja
HDIASTS25	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelos HDIA25 y HDIA25SS	¼	25	125
HDIASTS31-37	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelos HDIA31, HDIA37 y HDIA37SS	⅝ a ¾	10	50
HDIASTS50	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelo HDIA50	½	10	50
HDIASTS62	Herramienta de inserción para usar con anclajes Drop-In huecos, modelo HDIA62	⅝	5	20



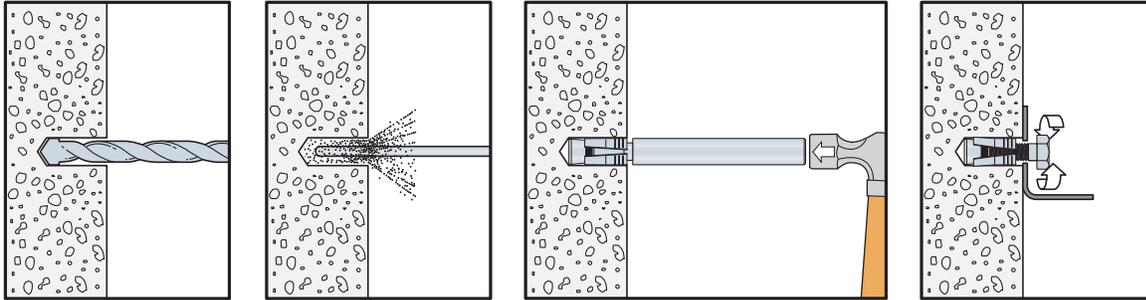
Herramienta de inserción HDIASTS

1. Las herramientas se venden por separado. Las herramientas pueden pedirse por pieza.

## Anclaje roscado internamente Drop-In hueco

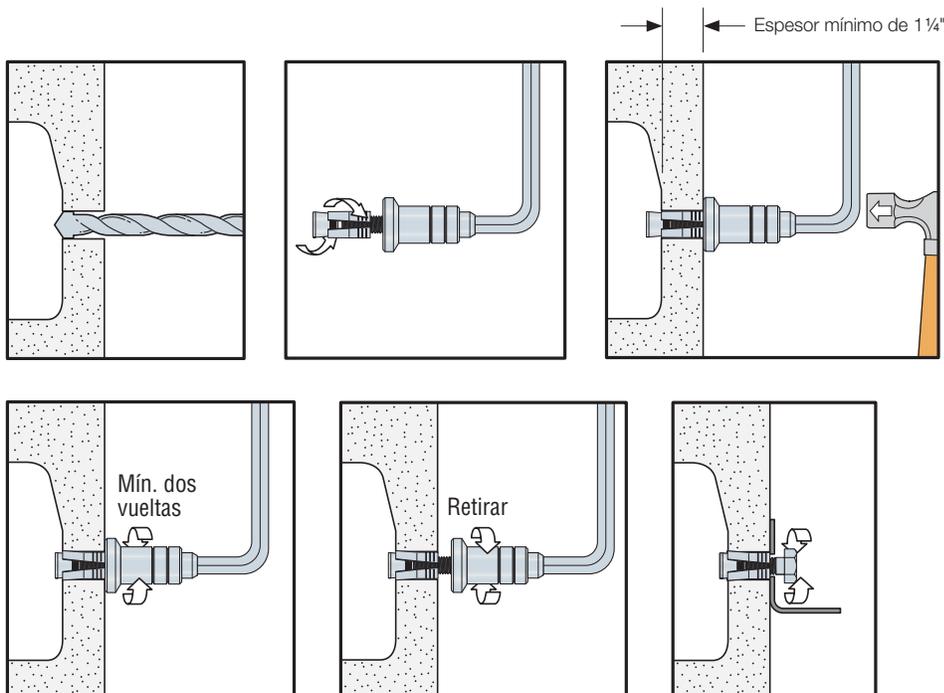
### Instrucciones de instalación: base sólida (utilizando la herramienta de inserción para materiales sólidos)

- Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado, como se especifica en la tabla. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada.
- Limpie el agujero con aire comprimido. Las instalaciones en altura no necesitan limpieza con un soplador.
- Inserte el anclaje HDIA en el agujero. Golpee con un martillo hasta que quede al ras con la superficie.
- Inserte el anclaje hacia el fondo del agujero perforado con la herramienta de inserción indicada. Cuando el anclaje llegue al fondo del agujero perforado, use el martillo para golpear tres veces más la herramienta de inserción y pasar el cuerpo del anclaje sobre el cono.
- Coloque el accesorio; inserte el sujetador y apriete.



### Instrucciones de instalación: base hueca (utilizando la herramienta de inserción para materiales huecos)

- Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del diámetro apropiado, como se especifica en la tabla.
- Enrosque el anclaje HDIA en la herramienta de inserción indicada para materiales base huecos.
- Inserte el HDIA en el agujero. Golpee la herramienta de inserción hasta que la cara de la herramienta haga contacto con la superficie.
- Gire la herramienta de inserción un mínimo de dos vueltas para ajustar el anclaje.
- Retire la herramienta de inserción.
- Coloque el accesorio; inserte el sujetador y apriete.



Información de diseño de **Drop-In hueco**: Concreto y mampostería

Cargas de tensión permitidas para anclaje Drop-In hueco en concreto de densidad normal



N.º de modelo	Tamaño pulg. (mm)	Diám. de broca pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión			
						$f'_c \geq 2,500$ psi (17.2 MPa)		$f'_c \geq 4,000$ psi (27.6 MPa)	
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
HDIA25, HDIA25SS	¼ (6.4)	⅜ (9.5)	⅞ (22)	2⅝ (67)	3½ (89)	1,180 (5.2)	295 (1.3)	1,220 (5.4)	305 (1.4)
HDIA31	⅝ (7.9)	⅝ (15.9)	1 ½ (38)	4½ (114)	6 (152)	3,000 (13.3)	750 (3.3)	3,420 (15.2)	855 (3.8)
HDIA37, HDIA37SS	⅜ (9.5)	⅝ (15.9)	1 ½ (38)	4½ (114)	6 (152)	3,000 (13.3)	750 (3.3)	3,420 (15.2)	855 (3.8)
HDIA50	½ (12.7)	¾ (19.1)	2 (51)	6 (152)	8 (203)	4,260 (18.9)	1,065 (4.7)	5,500 (24.5)	1,375 (6.1)
HDIA62	⅝ (15.9)	1 (25.4)	2¼ (57)	6¾ (171)	9 (229)	6,100 (27.1)	1,525 (6.8)	6,300 (28.0)	1,575 (7.0)

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El espesor mínimo del concreto es 1 ½ veces la profundidad de empotramiento.
3. Las cargas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto indicadas.

Cargas de corte permitidas para anclaje Drop-In hueco en concreto de densidad normal

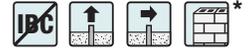


N.º de modelo	Tamaño pulg. (mm)	Diám. de broca pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de corte sobre la base de la resistencia del anclaje		Carga de corte sobre la base de la resistencia del acero	
						$f'_c \geq 2,500$ psi (17.2 MPa)		F1554 Grado 36	A193 Grado B7
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)
HDIA25, HDIA25SS	¼ (6.4)	⅜ (9.5)	⅞ (22)	2⅝ (67)	3½ (89)	1,840 (8.2)	460 (2.0)	485 (2.2)	1,045 (4.6)
HDIA31	⅝ (7.9)	⅝ (15.9)	1 ½ (38)	4½ (114)	6 (152)	2,660 (11.8)	665 (3.0)	755 (3.4)	1,630 (7.3)
HDIA37, HDIA37SS	⅜ (9.5)	⅝ (15.9)	1 ½ (38)	4½ (114)	6 (152)	3,580 (15.9)	895 (4.0)	1,085 (4.8)	2,340 (10.4)
HDIA50	½ (12.7)	¾ (19.1)	2 (51)	6 (152)	8 (203)	8,220 (36.6)	2,055 (9.1)	1,930 (8.6)	4,160 (18.5)
HDIA62	⅝ (15.9)	1 (25.4)	2¼ (57)	6¾ (171)	9 (229)	10,180 (45.3)	2,545 (11.3)	3,025 (13.5)	6,520 (29.0)

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El espesor mínimo del concreto es 1 ½ veces la profundidad de empotramiento.
3. La carga permitida debe ser la menor de la carga según la resistencia del anclaje o la resistencia del acero.

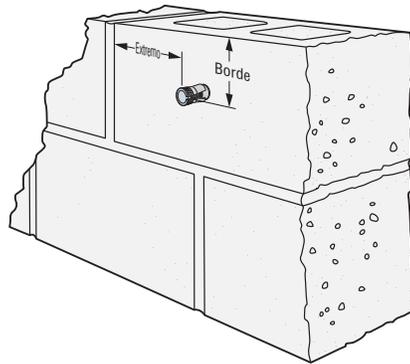
Información de diseño de **Drop-In hueco**: Concreto y mampostería

Cargas de tensión y corte permitidas para el anclaje Drop-In hueco en CMU huecas de densidad liviana, media y normal de 8"

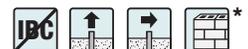


N.º de modelo	Tamaño pulg. (mm)	Diám. de broca pulg. (mm)	Prof. de empotramiento <sup>4</sup> pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Distancia al extremo mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte	
							Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)
HDIA25, HDIA25SS	¼ (6.4)	¾ (9.5)	¾ (19)	4 (102)	4½ (117)	8 (203)	500 (2.2)	100 (0.4)	975 (4.3)	195 (0.9)
HDIA31	5/16 (7.9)	¾ (15.9)	1¼ (32)	4 (102)	4½ (117)	8 (203)	500 (2.2)	100 (0.4)	1,450 (6.4)	290 (1.3)
HDIA37, HDIA37SS	¾ (9.5)	¾ (15.9)	1¼ (32)	4 (102)	4½ (117)	8 (203)	500 (2.2)	100 (0.4)	1,450 (6.4)	290 (1.3)
HDIA50	½ (12.7)	¾ (19.1)	1¾ (44)	4 (102)	4½ (117)	8 (203)	1,525 (6.8)	305 (1.4)	2,300 (10.2)	460 (2.0)
HDIA62	5/8 (15.9)	1 (25.4)	2 (51)	4 (102)	4½ (117)	8 (203)	1,525 (6.8)	305 (1.4)	2,325 (10.3)	465 (2.1)

- Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 5.0.
- Valores para las CMU de concreto de densidad liviana, media y normal de 8" de ancho.
- La resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días con un espesor de capa protectora mínimo de 1¼" es de 1,500 psi.
- El extremo instalado del anclaje puede extenderse hacia la cavidad de la CMU dependiendo del espesor de la cara.



Cargas de tensión y de corte para el anclaje Drop-In hueco en panel de concreto con núcleo hueco



N.º de modelo	Tamaño pulg. (mm)	Diám. de broca pulg. (mm)	Prof. de empotramiento <sup>4</sup> pulg. (mm)	Distancia crítica al borde pulg. (mm)	Separación crítica pulg. (mm)	Carga de tensión		Carga de corte sobre la base de la resistencia del anclaje		Carga de corte sobre la base de la resistencia del acero de la varilla roscada	
						$f'_c \geq 5,000$ psi (34.5 MPa)		$f'_c \geq 5,000$ psi (34.5 MPa)		F1554 Grado 36	A193 Grado B7
						Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Última lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)
HDIA25, HDIA25SS	¼ (6.4)	¾ (9.5)	¾ (19)	3 (76)	4½ (114)	1,340 (6.0)	335 (1.5)	2,040 (9.1)	510 (2.3)	485 (2.2)	1,045 (4.6)
HDIA31	5/16 (7.9)	¾ (15.9)	1¼ (32)	5 (127)	7½ (191)	1,820 (8.1)	455 (2.0)	3,240 (14.4)	810 (3.6)	755 (3.4)	1,630 (7.3)
HDIA37, HDIA37SS	¾ (9.5)	¾ (15.9)	1¼ (32)	5 (127)	7½ (191)	1,820 (8.1)	455 (2.0)	4,560 (20.3)	1,140 (5.1)	1,085 (4.8)	2,340 (10.4)
HDIA50	½ (12.7)	¾ (19.1)	1¾ (44)	7 (178)	10½ (267)	2,840 (12.6)	710 (3.2)	5,820 (25.9)	1,455 (6.5)	1,930 (8.6)	4,160 (18.5)
HDIA62	5/8 (15.9)	1 (25.4)	2 (51)	8 (203)	12 (305)	2,980 (13.3)	745 (3.3)	8,700 (38.7)	2,175 (9.7)	3,025 (13.5)	6,520 (29.0)

- Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
- El espesor mínimo del concreto sobre los núcleos abiertos es de 1¼".
- La resistencia a la compresión mínima especificada del concreto utilizado en el panel de núcleo hueco,  $f'_c$ , es de 5,000 psi (34.5 MPa).
- El extremo instalado del anclaje puede extenderse hacia la cavidad del panel dependiendo del espesor de la cara.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

## Anclajes accionados con clavo Zinc Nail™

Los anclajes Zinc Nail son anclajes de bajo costo y fáciles de instalar que se utilizan para aplicaciones bajo cargas estáticas.

## Características

- Disponible con clavos de acero al carbono e inoxidable.
- Configuración de clavo y cabeza, diseñada para que el anclaje sea resistente a la remoción.

## Materiales

- Cuerpo: aleación de Zamac 3 fundido.
- Clavo: acero al carbono; acero inoxidable tipo 304.

**Código:** cumple con la especificación federal A-A-1925A, Tipo 1

## Instalación

-  **Precaución:** No debe usarse en aplicaciones elevadas.
-  **Precaución:** No se recomienda utilizar los anclajes Nailon para cargas de tensión excéntrica (desprendimiento): la capacidad se reducirá considerablemente en este tipo de aplicaciones.

1. Perfore un agujero en el material base con una broca de carburo del mismo diámetro que el diámetro nominal del anclaje que se instalará. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada más ¼" para permitir la extensión del clavo, y limpie el agujero con aire comprimido. Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación.
2. Coloque el accesorio e inserte el anclaje Nailon.
3. Golpee con el martillo hasta que quede al ras con el accesorio; luego introduzca el clavo hasta que quede al ras con la parte superior de la cabeza.



**Anclaje Zinc Nailon**  
(Cabeza de hongo)

## Datos de producto de Zinc Nailon

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo de clavo de acero al carbono	N.º de modelo de clavo de acero inoxidable	Cantidad		
			Paquete	Caja	A granel
3/16 x 7/8	ZN18078	—	100	1,600	3,000
1/4 x 3/4	ZN25034	ZN25034SS	100	500	2,000
1/4 x 1	ZN25100	ZN25100SS	100	500	1,500
1/4 x 1 1/4	ZN25114	ZN25114SS	100	500	1,500
1/4 x 1 1/2	ZN25112	ZN25112SS	100	500	1,000
1/4 x 2	ZN25200	ZN25200SS	100	400	1,000
1/4 x 2 1/2	ZN25212	ZN25212SS	100	400	—
1/4 x 3	ZN25300	ZN25300SS	100	400	1,000

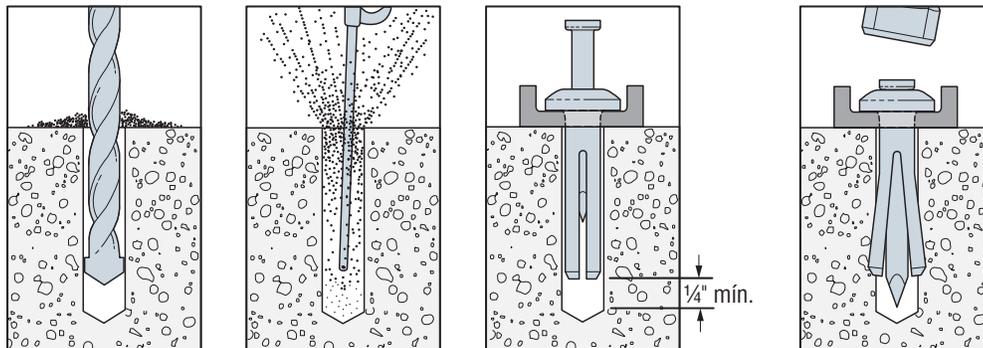
Cargas de tensión y corte permitidas para anclajes Zinc Nailon en concreto de densidad normal



Tamaño (pulg.)	Díam. de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Cargas últimas (lb)		Cargas permitidas (lb) <sup>1</sup>	
			f'c ≥ 3,000 psi		f'c ≥ 3,000 psi	
			Tensión	Corte	Tensión	Corte
3/16	3/16	5/8	460	465	115	115
1/4	1/4	5/8	590	635	150	160
		3/4	780	765	195	190
		1 1/2	1,050	1,050	265	265

1. Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 4.0.

## Secuencia de instalación



# Anclaje Crimp Drive®

El anclaje Crimp Drive es un anclaje de expansión y fácil de instalar que se utiliza en concreto y bloques rellenos de mortero. La curvatura preformada a lo largo del eje crea un mecanismo de expansión que fija el anclaje en su lugar y elimina la necesidad de efectuar un procedimiento de ajuste secundario. Esto acelera la instalación del anclaje y reduce el costo total.

Hay cinco tipos de cabeza del anclaje Crimp para diferentes aplicaciones, que incluyen sujetar madera o acero de bajo calibre, sujetar encofrado de concreto y colgar soportes elevados para tubos de riego o paneles de techo suspendidos.

**Material:** acero al carbono, acero inoxidable

**Revestimiento:** enchapado en zinc y galvanizado mecánicamente

**Códigos:** Factory Mutual 3031136 para el acople de varilla de 3/8"

**Tipos de cabeza:** hongo, con acople de varilla, avellanada, Tie-Wire para amarre de alambre y dúplex

## Instalación



**Advertencia:** Los estudios de la industria muestran que los sujetadores endurecidos pueden presentar problemas de desempeño en ambientes húmedos o corrosivos. Por consiguiente, con excepción del anclaje dúplex, utilice estos productos solo en entornos secos, interiores y no corrosivos.

1. Perfore un agujero en el material base con la broca de carburo del diámetro apropiado, a una profundidad al menos 1/2" mayor que el empotramiento requerido.
2. Limpie el polvo y la suciedad del agujero con aire comprimido. Las aplicaciones en altura no necesitan limpieza con soplador. Cuando use un accesorio, introduzca el anclaje a través del accesorio en el agujero hasta que la cabeza quede al ras con el accesorio.
3. Asegúrese de que el anclaje se introduzca hasta la profundidad de empotramiento requerida. Los modelos de acople de varilla y Tie-Wire para amarre de alambre deben introducirse hasta que la cabeza se asiente contra la superficie del material base.



Cabeza de hongo

Acople de varilla



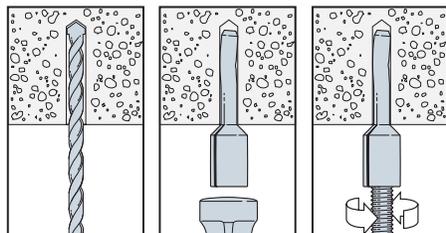
Cabeza avellanada

Tie-Wire

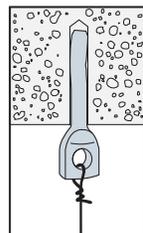
Cabeza dúplex

## Secuencia de instalación

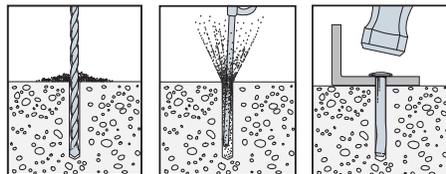
### Con acople de varilla



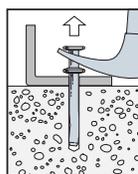
### Tie-Wire



### Cabeza de hongo

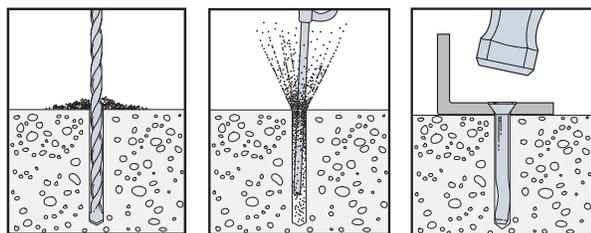


### Dúplex



El anclaje de cabeza dúplex puede quitarse con un martillo de uña.

## Secuencia de instalación del anclaje con cabeza avellanada



## Anclaje Crimp Drive®

Datos de producto del anclaje Crimp Drive

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Tipo de cabeza/acabado	Diám. de broca (pulg.)	Tamaño mín. del agujero del accesorio	Empotr. mín. (pulg.)	Cantidad				
						Cant. por paquete	Cant. por caja			
3/16 x 1 1/4	CD18114M	Cabeza de hongo/enchapado en zinc	3/16	1/4	7/8	100	1,600			
3/16 x 2	CD18200M				1 1/4	100	500			
3/16 x 2 1/2	CD18212M				1 1/4	100	500			
3/16 x 3	CD18300M				1 1/4	100	500			
3/16 x 3 1/2	CD18312M				1 1/4	100	500			
3/16 x 4	CD18400M				1 1/4	100	500			
1/4 x 1	CD25100M		Cabeza de hongo/galvanizado mecánicamente	1/4	5/16	7/8	100	1,600		
1/4 x 1 1/4	CD25114M					7/8	100	1,600		
1/4 x 1 1/2	CD25112M					1 1/4	100	1,600		
1/4 x 2	CD25200M					1 1/4	100	500		
1/4 x 2 1/2	CD25212M					1 1/4	100	500		
1/4 x 3	CD25300M					1 1/4	100	500		
1/4 x 3 1/2	CD25312M					1 1/4	100	500		
1/4 x 4	CD25400M					1 1/4	100	500		
3/8 x 2	CD37200M					3/8	7/16	1 3/4	25	125
3/8 x 3	CD37300M							1 3/4	25	125
1/4 x 3	CD25300MG	Cabeza de hongo/galvanizado mecánicamente	1/4	5/16	1 1/4	100	500			
Acople de varilla de 1/4"	CD25114RC	Acople de varilla/enchapado en zinc	3/16	N/A	1 1/4	100	500			
Acople de varilla de 3/8"	CD37112RC		1/4	N/A	1 1/2	50	250			
3/16 x 2 1/2	CD18212C	Cabeza avellanada o enchapado en zinc	3/16	1/4	1 1/4	100	500			
3/16 x 3	CD18300C				1 1/4	100	500			
3/16 x 4	CD18400C				1 1/4	100	500			
1/4 x 1 1/2	CD25112C		1/4	5/16	1 1/4	100	500			
1/4 x 2	CD25200C				1 1/4	100	500			
1/4 x 2 1/2	CD25212C				1 1/4	100	500			
1/4 x 3	CD25300C				1 1/4	100	500			
1/4 x 3 1/2	CD25312C				1 1/4	100	400			
1/4 x 4	CD25400C				1 1/4	100	400			
1/4 x 3	CD25300CMG				Cabeza avellanada o galvanizado mecánicamente <sup>1</sup>	1/4	5/16	1 1/4	100	500
1/4 x 4	CD25400CMG	1 1/4	100	400						
Tie-Wire de 1/4"	CD25118T	Tie-Wire para amarre de alambre/enchapado en zinc	1/4	N/A	1 1/8	100	500			
Dúplex de 1/4"	CD25234D	Cabeza dúplex/enchapado en zinc	1/4	5/16	1 1/4	100	500			

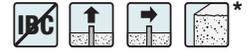
1. La galvanización mecánica cumple con la norma ASTM B695, clase 55, tipo 1. Diseñado para algunas aplicaciones de marcos de madera tratada a presión. No lo use en otros entornos corrosivos o exteriores. Para obtener más información, consulte la página 235.

Marcas en la cabeza de los anclajes Crimp Drive con cabeza de hongo, avellanada y dúplex para identificación de la longitud (correspondiente a la longitud del anclaje en pulgadas)

Marca	□	A	B	C	D	E	F
Desde	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4
Hasta (pero sin incluir)	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2

Información de diseño de **Crimp Drive**®: Concreto

Cargas de tensión y de corte permitidas de Crimp Drive de acero al carbono en concreto de densidad normal



Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Distancia al borde mínima (pulg.)	Carga de tensión		Carga de corte	
					Concreto $f'_c \geq 2,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 4,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 2,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 4,000$ psi
					Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)
<b>Cabeza de hongo/avellanada</b>								
3/16	3/16	1 1/4	3	3	145	250	340	450
1/4	1/4	1 1/4	3	3	175	275	395	610
3/8	3/8	1 3/4	4	4	365	780	755	1,305
<b>Cabeza dúplex</b>								
1/4	1/4	1 1/4	3	3	175	275	395	610
<b>Tie-Wire</b>								
1/4	1/4	1 1/8	3	3	155	215	265	325
<b>Acople de varilla<sup>4</sup></b>								
1/4	3/16	1 1/4	3	3	145	250	—	—
3/8	1/4	1 1/2	4	4	265	600	—	—

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.

2. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.

3. Las cargas pueden interpolarse linealmente entre las resistencias de concreto indicadas.

4. Para el acople de varilla, los códigos de diseño mecánico y de plomería pueden indicar cargas permitidas más bajas; verifique con los códigos locales.

# Información de diseño de Crimp Drive®: Concreto

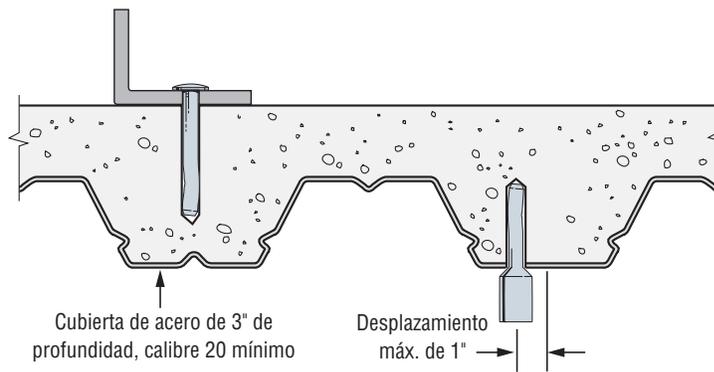
Cargas de tensión y de corte permitidas de Crimp Drive de acero al carbono en concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero



Anclajes mecánicos

Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Distancia al borde mínima (pulg.)	Carga de tensión (Instalación en concreto)	Carga de tensión (Instalación a través de cubierta de acero)	Carga de corte (Instalación en concreto)	Carga de corte (Instalación a través de cubierta de acero)
					Concreto $f'_c \geq 3,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 3,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 3,000$ psi	Concreto $f'_c \geq 3,000$ psi
					Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)	Carga permitida (lb)
<b>Cabeza de hongo/avellanada</b>								
3/16	3/16	1 1/4	4	4	115	85	345	600
1/4	1/4	1 1/4	4	4	145	130	375	890
3/8	3/8	1 3/4	5 1/2	5 1/2	315	330	1,030	1,085
<b>Cabeza dúplex</b>								
1/4	1/4	1 1/4	4	4	145	130	375	890
<b>Tie-Wire</b>								
1/4	1/4	1 1/8	3	3	130	90	275	210
<b>Acople de varilla<sup>4</sup></b>								
1/4	3/16	1 1/4	4	4	115	85	—	—
3/8	1/4	1 1/2	5	5	300	280	—	—

1. Las cargas permitidas que se indican se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. El espesor mínimo del concreto es 1 1/2 veces la profundidad de empotramiento.
3. Los anclajes pueden instalarse descentrados en el canal hasta 1" del centro del canal.
4. El anclaje puede instalarse en el canal superior o en el canal inferior.
5. El perfil de la plataforma debe ser de 3" de profundidad y calibre 20 mínimo.
6. Para el acople de varilla, los códigos de diseño mecánico y de plomería pueden indicar cargas permitidas más bajas; verifique con los códigos locales.



**Figura 1.** Concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero

## Anclajes de puntas partidas CSD/DSD

El anclaje de puntas partidas es un anclaje de expansión de una sola pieza que se puede instalar en concreto, bloques rellenos de mortero y piedra. A medida que se introduce el anclaje, el mecanismo de expansión de puntas partidas se comprime y ejerce fuerza contra las paredes del agujero.

### Características

- Disponible en estilo de cabeza avellanada (CSD) y dúplex (DSD).
- El anclaje DSD puede quitarse con un martillo de uña para aplicaciones temporales.

**Material:** acero al carbono

**Revestimiento:** enchapado en zinc; galvanizado mecánicamente

### Instalación

**⚠ Advertencia:** Los estudios de la industria muestran que los sujetadores endurecidos pueden presentar problemas de desempeño en ambientes húmedos o corrosivos. Por consiguiente, use estos productos solo en entornos interiores secos no corrosivos.

**⚠ Precaución:** Los agujeros de tamaño excedido en el material base reducirán considerablemente la capacidad de carga del anclaje. Para los anclajes CSD, las profundidades de empotramiento mayores que 1 ½" pueden producir flexión durante la instalación.

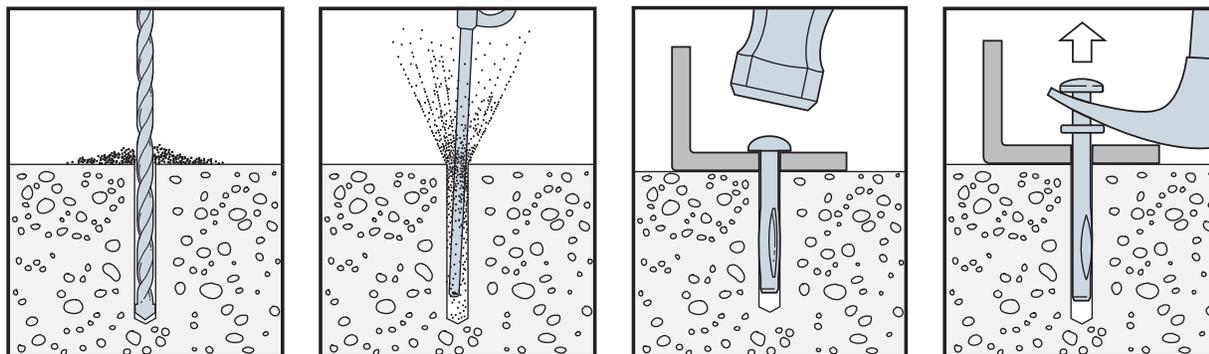
1. Perfore un agujero en el material base con una broca con punta de carburo de ¼" de diámetro. Perfore el agujero a la profundidad de empotramiento especificada y límpielo con aire comprimido. La instalación en altura no necesita limpieza con soplador. Como alternativa, puede perforar el agujero a la profundidad necesaria, que resulte de la suma de la profundidad de empotramiento más el polvo producido por la perforación y el golpeteo. Coloque el accesorio e inserte el anclaje de puntas partidas a través del agujero del accesorio.
2. Para los anclajes CSD, es recomendable un agujero de accesorio de ⅜" de diámetro para accesorios duros, como el acero. Para los anclajes DSD, es recomendable un agujero de accesorio de ⅜" de diámetro.
3. Introduzca el anclaje hasta que la cabeza quede al ras con el accesorio.



**DSD**  
(dúplex)

**CSD**  
(avellanado)

### Secuencia de instalación



El anclaje DSD puede quitarse con un martillo de uña.

Información de diseño de **CSD/DSD**: Concreto

## Datos de producto de CSD/DSD

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Tipo de cabeza/acabado	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
				Paquete	Caja
¼ x 1½	CSD25112	Cabeza avellanada, enchapado en zinc	¼	100	500
¼ x 2	CSD25200			100	500
¼ x 2½	CSD25212			100	500
¼ x 3	CSD25300			100	400
¼ x 3½	CSD25312			100	400
¼ x 4	CSD25400			100	400
¼ x 3	CSD25300MG	Cabeza avellanada, galvanizado mecánicamente <sup>1</sup>	¼	100	400
¼ x 4	CSD25400MG			100	400
¼ x 3	DSD25300	Cabeza dúplex; enchapado en zinc	¼	100	400

1. La galvanización mecánica cumple con la norma ASTM B695, clase 55, tipo 1. Diseñado para algunas aplicaciones de marcos de madera tratada con conservantes. No lo use en otros entornos corrosivos o exteriores. Para obtener más información, consulte la página 235.

## Cargas de tensión y corte permitidas para CSD en concreto de densidad normal



Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Distancia al borde mínima (pulg.)	Carga de tensión (lb)		Carga de corte (lb)	
					$f'_c \geq 2,000$ psi		$f'_c \geq 2,000$ psi	
					Carga última	Carga permitida	Carga última	Carga permitida
¼	¼	1¼	2½	3	655	165	970	240

## Cargas de tensión y corte permitidas para DSD en concreto de densidad normal



Tamaño (pulg.)	Diámetro de broca (pulg.)	Prof. de empotramiento (pulg.)	Separación mínima (pulg.)	Distancia al borde mínima (pulg.)	Resistencia a la compresión del concreto (psi)	Carga de tensión (lb)		Carga de corte (lb)	
						Carga última	Carga permitida	Carga última	Carga permitida
						¼	¼	1¼	2½
¼	¼	1¼	2½	3	4,000	1,060	265	2,740	685

## Anclaje para panel de yeso **Sure Wall™**

Los anclajes Sure Wall están diseñados para autopercar en panel de yeso y para proporcionar un excelente nivel de sujeción y una capacidad mayor a la que brinda el uso de tornillos solamente. Este anclaje produce cortes roscados en panel de yeso, lo que aumenta considerablemente la superficie de apoyo y la resistencia de la sujeción.

### Características

- Autoperforación: solo se necesita utilizar un destornillador para la instalación en panel de yeso.
- Fácil de retirar.

**Material:** fundición de zinc o nailon reforzado



**Sure Wall (nailon)**

**Sure Wall (zinc)**

### Datos de producto de Sure Wall

Tamaño de tornillo	N.º de modelo		Tipo	Cantidad		Aplicaciones
	Empaquetado con tornillos	Empaquetado sin tornillos		Paquete	Caja	
N.º 8 x 1¼"	SWN08LS-R100	SWN08L-R100	Nailon	100	500	Panel de yeso, losa de techo de ¾", ½"
N.º 8 x 1¼"	SWZ08LS-R100	SWZ08L-R100	Zinc	100	500	Panel de yeso, estuco de ¾", ½" o ⅝"

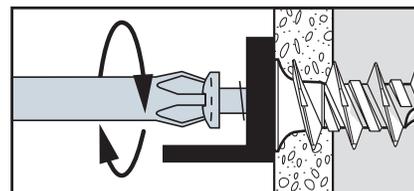
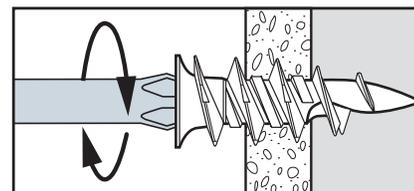
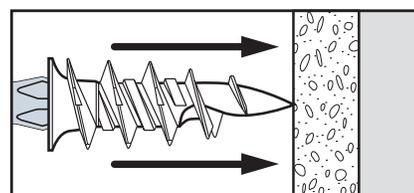
Cargas de tensión y corte permitidas para Sure Wall en yeso de ½"



N.º de modelo	Tamaño de tornillo	Cargas permitidas	
		Tensión (lb)	Corte (lb)
SWN08LS	N.º 8	10	50
SWZ08LS	N.º 8	10	50

1. Las cargas permitidas se basan en un factor de seguridad de 4.0.
2. Las cargas permitidas que se indican se basan en pruebas de anclajes simples.
3. No se ha investigado el rendimiento de varios anclajes muy próximos entre sí.

### Secuencia de instalación



\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Soluciones de sujeción directa

---





# Idoneidad de sujetadores y herramientas accionadas por pólvora

En esta matriz se muestra la relación entre las herramientas Simpson Strong-Tie accionadas por pólvora y los sujetadores que se usan normalmente con cada herramienta.

✓ = Idóneo  
— = No idóneo

Soluciones de sujeción directa

Sujetadores		Herramientas de uso general			
		PTP-27L	PT-27	PT-22A	PT-22HA
Sujetadores con cabeza de 0.300 pulg. y vástago de 0.157 pulg. de diámetro					
PDPA-XXX		✓	✓ Máx. 2 1/2"	✓	✓
PDPAWL-XXX		✓	✓	✓	✓
PDPAS-XXX		—	—	—	—
PDPAT-XXX		✓	✓	✓	✓
PCLDPA-XXX		✓	✓	✓	✓
PECLDPA-XXX		✓	✓	✓	✓
PTRHA3-XXX		✓	✓	✓	✓
Sujetadores con cabeza de 0.300 pulg. y vástago de 0.145 pulg. de diámetro					
PINW-XXX		✓	✓	✓	✓
PINWP-XXX		✓	✓	✓	✓
PHBC-XXX		✓	✓	✓	✓
PCC-XXX		✓	✓	✓	✓
PBXDP-100		✓	✓	✓	✓
Sujetadores con cabeza de 8 mm					
PKP-250		✓	✓	✓	✓
Sujetadores con cabeza/pernos roscados de 3/8 pulg.					
PSLV3-XXX		—	—	—	—

Para obtener más información sobre herramientas y sujetadores, visite la página [strongtie.com](http://strongtie.com).

# Sujetadores, cargas y herramientas accionadas por pólvora

Soluciones de sujeción directa

Herramientas accionadas por pólvora Simpson Strong-Tie				
				
<b>PTP-27L</b>	<b>PT-27</b>	<b>PT-22A</b>	<b>PT-22HA</b>	
<b>Calibre de carga</b>	Cargas de tiras cal. 0.27	Cargas de tiras cal. 0.27	Cargas de engarce "A" cal. 0.22	Cargas de engarce "A" cal. 0.22
<b>Nivel de potencia de carga</b>	Marrón (2) – púrpura (6)	Marrón (2) – rojo (5)	Marrón (2) – amarillo (4)	Marrón (2) – amarillo (4)
<b>Acción de disparo</b>	Automática	Semiautomática	Disparo sencillo	Disparo sencillo
<b>Características</b>	Potencia ajustable	De uso profesional	Económica	Bricolaje

## Clavos PDPA

- Fabricados con tolerancias precisas para un desempeño superior.
- Incluidos en la lista de códigos según ICC-ES ESR-2138; Ciudad de Los Ángeles RR25469; Florida FL15730.

Todos los clavos y cargas están disponibles en cajas de 100 unidades. Para obtener información adicional, visite la página [strongtie.com](http://strongtie.com) o consulte la guía de productos (S-A-PG).

### Clavo

Diámetro del vástago de 0.157"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PDPA-50	½
PDPA-50K	½ moleteada
PDPA-62K	⅝ moleteada
PDPA-75	¾
PDPA-100	1
PDPA-106	1 ⅙
PDPA-125	1 ¼
PDPA-131	1 ⅕
PDPA-150	1 ½
PDPA-187	1 ⅞
PDPA-200	2
PDPA-250	2 ½
PDPA-287	2 ⅞

Estos modelos están disponibles en acabado galvanizado mecánicamente clase 65 (PDPA-200MG, PDPA-250MG y PDPA-287MG).



PDPA

### Clavo con arandela

Diámetro del vástago de 0.157"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"  
Diámetro de la arandela de 1"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PDPAWL-50K	½ moleteada
PDPAWL-75	¾
PDPAWL-100	1
PDPAWL-125	1 ¼
PDPAWL-150	1 ½
PDPAWL-187	1 ⅞
PDPAWL-200	2
PDPAWL-225	2 ¼
PDPAWL-250	2 ½
PDPAWL-287	2 ⅞

Estos modelos están disponibles en acabado galvanizado mecánicamente clase 65 (PDPAWL-200MG, PDPAWL-250MG y PDPAWL-287MG).



PDPAWL

### Clavo en sarta

Diámetro del vástago de 0.157"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"  
(Sarta de 10 clavos)

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PDPAS-50K	½ moleteada
PDPAS-62K	⅝ moleteada
PDPAS-75	¾
PDPAS-100	1
PDPAS-125	1 ¼
PDPAS-150	1 ½
PDPAS-187	1 ⅞
PDPAS-200	2
PDPAS-250	2 ½
PDPAS-287	2 ⅞



PDPAS

### Clavo con cabeza tipo remache

Diámetro del vástago de 0.157"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PDPAT-50K	½ moleteada
PDPAT-62KP	⅝ moleteada
PDPAT-75	¾
PDPAT-100	1



PDPAT

K: Moleteado

KP: Moleteado con protuberancia en punta para ayudar a ubicar el agujero

### Abrazaderas para techo preensambladas

Diámetro del vástago de 0.157"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PCL	—
PCLDPA-87	⅞
PCLDPA-106	1 ¼
PCLDPA-131	1 ⅕
PECLDPA-106	1 ¼
PECLDPA-131	1 ⅕



PCL



PCLDPA



PECLDPA

# Sujetadores, cargas y herramientas accionadas por pólvora

Soluciones de sujeción directa

Soporte de varilla roscada  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PTRHA4-131	Soporte de varilla roscada de 1 5/16, 1/4 – 20
PTRHA3-131	Soporte de varilla roscada de 1 5/16, 3/8 – 16



PTRHA

Arandela de metal de aislamiento  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"  
Diámetro de la arandela de 1 7/16"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PINW-150	1 1/2
PINW-200	2
PINW-250	2 1/2
PINW-300	3



PINW

Arandela de plástico de aislamiento  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"  
Diámetro de la arandela de 1 3/8"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PINWP-150W	1 1/2
PINWP-175W	1 3/4
PINWP-200W	2
PINWP-250W	2 1/2
PINWP-300W	3



PINWP

Abrazadera para canastillas de carretera  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PHBC-150	1 1/2
PHBC-200	2
PHBC-250	2 1/2



PHBC

Tiras para cable y abrazaderas de conducto BX preensambladas  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.300"

N.º de modelo	Descripción
PBXDP-100	Tira para cable BX con clavo de 1"
PCC50-DP100	Abrazadera de conducto de 1/2" EMT con clavo de 1"
PCC75-DP100	Abrazadera de conducto de 3/4" EMT con clavo de 1"
PCC100-DP100	Abrazadera de conducto de 1" EMT con clavo de 1"



PBXDP



PCC

Pernos roscados de 3/8" – 16  
Diámetro del vástago de 0.205"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PSLV3-12575K	Rosca: 1 1/4 Vástago: 3/4 (moleteado)
PSLV3-125100	Rosca: 1 1/4 Vástago: 1
PSLV3-125125	Rosca: 1 1/4 Vástago: 1 1/4



PSLV3

Clavo para encofrado de concreto  
Diámetro del vástago de 0.145"  
Diámetro de la cabeza de 0.187"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PKP-250	2 1/2



PKP

Sujetador para martillo manual  
Diámetro del vástago de 0.140"  
Diámetro de la cabeza de 0.250"  
Arandela de metal de 3/8"

N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)
PHD-75	3/4
PHD-100	1
PHD-125	1 1/4



PHD



PHT-38  
Herramienta de martillo manual



1. Diseñada para usar con el sujetador PHD.
2. **Advertencia:** No use cargas de pólvora con esta herramienta. Esta es una herramienta de martillo solamente. El uso de cargas de pólvora con esta herramienta puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

# Sujetadores, cargas y herramientas accionadas por pólvora

Cargas de engarce "A" calibre 0.22: disparo sencillo

N.º de modelo	Calibre	Carga	
		Color	Nivel
P22AC2	0.22	Marrón	2
P22AC2A			
P22AC3		Verde	3
P22AC3A			
P22AC4		Amarillo	4
P22AC4A			

**Nota:** La letra "A" en el número de pieza indica que la carga es importada. Si no hay una "A" en el número de pieza, la carga es de fabricación nacional.



P22AC

Cargas de disparo sencillo calibre 0.27: largas

N.º de modelo	Calibre	Carga	
		Color	Nivel
P27LVL4	0.27	Amarillo	4
P27LVL5		Rojo	5
P27LVL6		Violeta	6



P27LVL

Cargas en tira de plástico calibre 0.27 de 10 disparos

N.º de modelo	Calibre	Carga	
		Color	Nivel
P27SL2	0.27	Marrón	2
P27SL2A			
P27SL3		Verde	3
P27SL3A			
P27SL4		Amarillo	4
P27SL4A			
P27SL5		Rojo	5
P27SL5A			
P27SL6		Violeta	6

**Nota:** La letra "A" en el número de pieza indica que la carga es importada. Si no hay una "A" en el número de pieza, la carga es de fabricación nacional.



P27SL

Cargas en tira de plástico calibre 0.25 de 10 disparos

N.º de modelo	Calibre	Carga	
		Color	Nivel
P25SL3	0.25	Verde	3
P25SL4		Amarillo	4
P25SL5		Rojo	5



P25SL

# Idoneidad de sujetadores y herramientas accionadas por gas

Soluciones de sujeción directa

<p>Herramienta accionada por gas G3</p>																																																													
<p>Celda de combustible GFC34</p>																																																													
<p>Clavos con vástago GDP de 0.106" de diámetro Patente de EE. UU. 605,016</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.º de modelo</th> <th>Longitud del clavo (pulg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GDP-50KT</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>GDP-62KT</td> <td>5/8</td> </tr> <tr> <td>GDP-75KT</td> <td>3/4</td> </tr> <tr> <td>GDP-100KT</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>GDP-125KT</td> <td>1 1/4</td> </tr> <tr> <td>GDP-150KT</td> <td>1 1/2</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)	GDP-50KT	1/2	GDP-62KT	5/8	GDP-75KT	3/4	GDP-100KT	1	GDP-125KT	1 1/4	GDP-150KT	1 1/2																																														
N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)																																																												
GDP-50KT	1/2																																																												
GDP-62KT	5/8																																																												
GDP-75KT	3/4																																																												
GDP-100KT	1																																																												
GDP-125KT	1 1/4																																																												
GDP-150KT	1 1/2																																																												
<p>Clavos con vástago escalonado GDPS de 0.118"/0.102" de diámetro</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.º de modelo</th> <th>Longitud del clavo (pulg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GDPS-50KT</td> <td>1/2</td> </tr> <tr> <td>GDPS-62KT</td> <td>5/8</td> </tr> <tr> <td>GDPS-75KT</td> <td>3/4</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)	GDPS-50KT	1/2	GDPS-62KT	5/8	GDPS-75KT	3/4																																																				
N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)																																																												
GDPS-50KT	1/2																																																												
GDPS-62KT	5/8																																																												
GDPS-75KT	3/4																																																												
<p>Clavos moleteados en espiral GDPSK</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.º de modelo</th> <th>Longitud del clavo (pulg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GDPSK-138KT</td> <td>1 3/8</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)	GDPSK-138KT	1 3/8																																																								
N.º de modelo	Longitud del clavo (pulg.)																																																												
GDPSK-138KT	1 3/8																																																												
<p>Clavos mecánicos, eléctricos, de plomería y de techo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N.º de modelo</th> <th colspan="2">Clavo</th> <th rowspan="2">Descripción</th> </tr> <tr> <th>Diámetro (pulg.)</th> <th>Longitud (pulg.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GCC50-R100</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Abrazadera de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCC75-R100</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Abrazadera de conducto de 3/4" (0.059" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCC100-R100</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Abrazadera de conducto de 1" (0.059" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCC125-R50</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Abrazadera de conducto de 1 1/4" (0.071" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCL50-R50</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Mordaza de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCL75-R25</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Mordaza de conducto de 3/4" (0.047" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GAC-R100</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Abrazadera para techo en ángulo de 90° (0.071" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GCT-R50</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Sujetador de tira de amarre (0.0315" de espesor) con clavo</td> </tr> <tr> <td>GW50-R200</td> <td>0.128 / 0.110</td> <td>1/2</td> <td>Clavo con vástago escalonado con arandela de domo de 1/2"</td> </tr> <tr> <td>GW75-R200</td> <td>0.126</td> <td>3/4</td> <td>Clavo con arandela de domo de 1/2"</td> </tr> <tr> <td>GW100-R100</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Clavo con arandela de domo de 1/2"</td> </tr> <tr> <td>GTS4-5075-R200</td> <td>0.128</td> <td>1 1/4</td> <td>Pernos roscados de 1/4"-20 (vástago de 3/4" y rosca de 1/2")</td> </tr> <tr> <td>GTH-R200</td> <td>0.126</td> <td>1</td> <td>Clavo con cabeza tipo remache</td> </tr> </tbody> </table>	N.º de modelo	Clavo		Descripción	Diámetro (pulg.)	Longitud (pulg.)	GCC50-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo	GCC75-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 3/4" (0.059" de espesor) con clavo	GCC100-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1" (0.059" de espesor) con clavo	GCC125-R50	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1 1/4" (0.071" de espesor) con clavo	GCL50-R50	0.126	1	Mordaza de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo	GCL75-R25	0.126	1	Mordaza de conducto de 3/4" (0.047" de espesor) con clavo	GAC-R100	0.126	1	Abrazadera para techo en ángulo de 90° (0.071" de espesor) con clavo	GCT-R50	0.126	1	Sujetador de tira de amarre (0.0315" de espesor) con clavo	GW50-R200	0.128 / 0.110	1/2	Clavo con vástago escalonado con arandela de domo de 1/2"	GW75-R200	0.126	3/4	Clavo con arandela de domo de 1/2"	GW100-R100	0.126	1	Clavo con arandela de domo de 1/2"	GTS4-5075-R200	0.128	1 1/4	Pernos roscados de 1/4"-20 (vástago de 3/4" y rosca de 1/2")	GTH-R200	0.126	1	Clavo con cabeza tipo remache		
N.º de modelo	Clavo		Descripción																																																										
	Diámetro (pulg.)	Longitud (pulg.)																																																											
GCC50-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo																																																										
GCC75-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 3/4" (0.059" de espesor) con clavo																																																										
GCC100-R100	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1" (0.059" de espesor) con clavo																																																										
GCC125-R50	0.126	1	Abrazadera de conducto de 1 1/4" (0.071" de espesor) con clavo																																																										
GCL50-R50	0.126	1	Mordaza de conducto de 1/2" (0.047" de espesor) con clavo																																																										
GCL75-R25	0.126	1	Mordaza de conducto de 3/4" (0.047" de espesor) con clavo																																																										
GAC-R100	0.126	1	Abrazadera para techo en ángulo de 90° (0.071" de espesor) con clavo																																																										
GCT-R50	0.126	1	Sujetador de tira de amarre (0.0315" de espesor) con clavo																																																										
GW50-R200	0.128 / 0.110	1/2	Clavo con vástago escalonado con arandela de domo de 1/2"																																																										
GW75-R200	0.126	3/4	Clavo con arandela de domo de 1/2"																																																										
GW100-R100	0.126	1	Clavo con arandela de domo de 1/2"																																																										
GTS4-5075-R200	0.128	1 1/4	Pernos roscados de 1/4"-20 (vástago de 3/4" y rosca de 1/2")																																																										
GTH-R200	0.126	1	Clavo con cabeza tipo remache																																																										

Para obtener información adicional, consulte la guía de productos (S-A-PG) y visite la página [strongtie.com](http://strongtie.com).

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Concreto**

Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión permitidas en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Carga de tensión permitida: lb (kN)				
						f <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	f <sub>c</sub> = 3,000 psi (20.7 MPa)	f <sub>c</sub> = 4,000 psi (27.6 MPa)	f <sub>c</sub> = 5,000 psi (34.5 MPa)	f <sub>c</sub> = 6,000 psi (41.3 MPa)
Accionados por pólvora	PDPA PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	¾ (19)	3½ (89)	5 (127)	110 (0.49)	110 (0.49)	110 (0.49)	—	110 (0.49)
			1 (25)	3½ (89)	5 (127)	210 (0.93)	240 (1.07)	310 (1.38)	—	160 (0.71)
			1¼ (32)	3½ (89)	5 (127)	320 (1.42)	340 (1.51)	380 (1.69)	—	365 (1.62)
			1½ (38)	3½ (89)	5 (127)	375 (1.67)	400 (1.78)	450 (2.00)	—	465 (2.07)
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	1 (25)	3 (76)	4 (102)	70 (0.31)	100 (0.44)	150 (0.67)	—	150 (0.67)
			1¼ (32)	3 (76)	4 (102)	195 (0.87)	255 (1.13)	370 (1.65)	—	370 (1.65)
PSLV3	0.205 (5.2)	1¼ (32)	4 (102)	6 (152)	260 (1.16)	—	—	—	—	
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	⅝ (16)	3 (76)	4 (102)	25 (0.11)	30 (0.13)	45 (0.20)	45 (0.20)	—
			¾ (19)	3 (76)	4 (102)	30 (0.13)	30 (0.13)	30 (0.13)	30 (0.13)	—
	GW-75 GW-100 GTH	0.126 (3.2)	⅝ (16)	3 (76)	4 (102)	65 (0.29)	70 (0.31)	95 (0.42)	—	—
			¾ (19)	3 (76)	4 (102)	95 (0.42)	105 (0.47)	190 (0.85)	—	—

- Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión mínima designada.
- El espesor mínimo del concreto debe ser tres veces el empotramiento del sujetador en el concreto.
- Los valores permitidos de tensión corresponden solamente al sujetador en el concreto. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Para la instalación de los sujetadores en concreto con resistencia a la compresión fuera del rango indicado en la lista, las cargas permitidas publicadas no deberán extrapolarse.

Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de corte permitidas en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Carga de corte permitida: lb (kN)				
						f <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	f <sub>c</sub> = 3,000 psi (20.7 MPa)	f <sub>c</sub> = 4,000 psi (27.6 MPa)	f <sub>c</sub> = 5,000 psi (34.5 MPa)	f <sub>c</sub> = 6,000 psi (41.3 MPa)
Accionados por pólvora	PDPA PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	¾ (19)	3½ (89)	5 (127)	120 (0.53)	125 (0.56)	135 (0.60)	—	130 (0.58)
			1 (25)	3½ (89)	5 (127)	285 (1.27)	290 (1.29)	310 (1.38)	—	350 (1.56)
			1¼ (32)	3½ (89)	5 (127)	360 (1.60)	380 (1.69)	420 (1.87)	—	390 (1.73)
			1½ (38)	3½ (89)	5 (127)	405 (1.80)	430 (1.91)	485 (2.16)	—	495 (2.20)
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	1 (25)	3 (76)	4 (102)	140 (0.62)	165 (0.73)	205 (0.91)	—	205 (0.91)
			1¼ (32)	3 (76)	4 (102)	265 (1.18)	265 (1.18)	265 (1.18)	—	265 (1.18)
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	⅝ (16)	3 (76)	4 (102)	25 (0.11)	25 (0.11)	25 (0.11)	25 (0.11)	—
			¾ (19)	3 (76)	4 (102)	50 (0.22)	55 (0.24)	75 (0.33)	75 (0.33)	—
	GW-75 GW-100 GTH	0.126 (3.2)	⅝ (16)	3 (76)	4 (102)	60 (0.27)	65 (0.29)	95 (0.42)	—	—
			¾ (19)	3 (76)	4 (102)	135 (0.60)	145 (0.64)	215 (0.96)	—	—

- Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión mínima designada.
- El espesor mínimo del concreto debe ser tres veces el empotramiento del sujetador en el concreto.
- Los valores permitidos de corte corresponden solamente al sujetador en el concreto. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Para la instalación de los sujetadores en concreto con resistencia a la compresión fuera del rango indicado en la lista, las cargas permitidas publicadas no deberán extrapolarse.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Concreto**

Ensamblajes accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión permitidas en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Carga de tensión permitida: lb (kN)				
						f <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	f <sub>c</sub> = 3,000 psi (20.7 MPa)	f <sub>c</sub> = 4,000 psi (27.6 MPa)	f <sub>c</sub> = 5,000 psi (34.5 MPa)	f <sub>c</sub> = 6,000 psi (41.3 MPa)
Accionados por pólvora	PCLDPA	0.157 (4.0)	¾ (19)	3½ (89)	5 (102)	70 (0.31)	—	120 (0.53)	—	130 (0.58)
			1 (25)	3½ (89)	5 (102)	175 (0.78)	—	180 (0.80)	—	190 (0.85)
			1¼ (32)	3½ (89)	5 (102)	210 (0.93)	—	210 (0.93)	—	190 (0.85)
	PECLDPA	0.157 (4.0)	⅞ (22)	3½ (89)	5 (102)	90 (0.40)	—	110 (0.49)	—	85 (0.38)
			1 (25)	3½ (89)	5 (102)	180 (0.80)	—	155 (0.69)	—	180 (0.80)
	PTRHA3 PTRHA4	0.157 (4.0)	1¼ (32)	3½ (89)	5 (102)	185 (0.82)	—	220 (0.98)	—	190 (0.85)
Accionados por gas	GAC	0.126 (3.2)	¾ (19)	3 (76)	4 (102)	105 (0.47)	120 (0.53)	150 (0.67)	170 (0.76)	195 (0.87)

- Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión mínima designada.
- El espesor mínimo del concreto debe ser tres veces el empotramiento del sujetador en el concreto.
- Los valores permitidos de tensión corresponden solamente al sujetador en el concreto. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Para la instalación de los sujetadores en concreto con resistencia a la compresión fuera del rango indicado en la lista, las cargas permitidas publicadas no deberán extrapolarse.

Ensamblajes accionados por pólvora y por gas: cargas oblicuas permitidas en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Carga oblicua permitida: lb (kN)				
						f <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	f <sub>c</sub> = 3,000 psi (20.7 MPa)	f <sub>c</sub> = 4,000 psi (27.6 MPa)	f <sub>c</sub> = 5,000 psi (34.5 MPa)	f <sub>c</sub> = 6,000 psi (41.3 MPa)
Accionados por pólvora	PCLDPA	0.157 (4.0)	¾ (19)	3½ (89)	5 (102)	115 (0.51)	—	105 (0.47)	—	140 (0.62)
			1 (25)	3½ (89)	5 (102)	255 (1.13)	—	240 (1.07)	—	245 (1.09)
			1¼ (32)	3½ (89)	5 (102)	250 (1.11)	—	265 (1.18)	—	265 (1.18)
	PECLDPA	0.157 (4.0)	⅞ (22)	3½ (89)	5 (102)	135 (0.60)	—	130 (0.58)	—	115 (0.51)
			1 (25)	3½ (89)	5 (102)	225 (1.00)	—	230 (1.02)	—	255 (1.13)
	Accionados por gas	GAC	0.126 (3.2)	¾ (19)	3 (76)	4 (102)	130 (0.58)	135 (0.60)	145 (0.64)	155 (0.69)

- Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión mínima designada.
- El espesor mínimo del concreto debe ser tres veces el empotramiento del sujetador en el concreto.
- Los valores oblicuos permitidos corresponden solamente al sujetador en el concreto. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- El sentido de carga oblicua es de 45° desde la superficie del elemento de concreto.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Para la instalación de los sujetadores en concreto con resistencia a la compresión fuera del rango indicado en la lista, las cargas permitidas publicadas no deberán extrapolarse.

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Concreto**

Sujetadores accionados por pólvora: cargas de tensión y corte permitidas para la sujeción de soleras de madera en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Longitud del vástago pulg. (mm)	Diámetro nominal de la cabeza pulg. (mm)	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Espesor de la arandela pulg. (mm)	Área de apoyo de la arandela pulg. <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	f' <sub>c</sub> = 2,500 psi (17.2 MPa)	
							Carga de tensión permitida lb (kN)	Carga de corte permitida lb (kN)
Accionados por pólvora	PDPAWL-287 PDPAWL-287MG	2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> (73)	0.300 (7.6)	0.157 (4.0)	0.070 (1.8)	0.767 (495)	200 (0.89)	205 (0.91)

1. Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión mínima designada.
2. El espesor mínimo del concreto debe ser tres veces el empotramiento del sujetador en el concreto.
3. Los valores permitidos de tensión y corte corresponden solamente al sujetador en el concreto. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
4. La distancia al borde mínima en concreto es de 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" (44.5 mm).
5. Solo podrán utilizarse sujetadores galvanizados mecánicamente (con "MG" en la designación) para sujetar maderas tratadas con conservantes al concreto.
6. La separación mínima debe ser de 4" (101.6 mm) en el centro.
7. Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte el reporte de código ICC-ES ESR-2138 para condiciones de carga sísmicas.

Requisitos de separación de los clavos de sujetadores accionados por pólvora para la sujeción de soleras de madera en paredes no estructurales interiores en concreto de densidad normal



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Longitud del vástago pulg. (mm)	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Distancia al borde de concreto pulg. (mm)	Separación máxima pulg. (mm)
Accionados por pólvora	PDPAWL-287 <sup>3</sup> PDPAWL-287MG <sup>3</sup>	2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> (73)	0.157 (4.0)	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> (44.5)	48 (1,219)

1. Las separaciones se basan en la sujeción de soleras de madera de 2" (espesor nominal), con gravedad específica de 0.50 o más, a bases o losas de pisos de concreto.
2. Todas las paredes deben tener sujetadores colocados a 6" (152.4 mm) de los extremos y las soleras, con la separación máxima que se muestra en la tabla.
3. Los sujetadores no deben colocarse hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia a la compresión de 2,500 psi.
4. La carga transversal horizontal máxima en la pared deberá ser de 5 lb/pie<sup>2</sup> (0.239 kPa).
5. La altura máxima de la pared deberá ser de 14 pies (4.3 m).
6. Esta tabla no se aplica a las paredes exteriores y las paredes interiores estructurales, en cuyo caso deberán usarse las cargas permitidas.
7. Las paredes deberán estar apoyadas lateralmente en la parte superior e inferior.
8. La separación mínima de los sujetadores debe ser de 4" (101.6 mm) en el centro.
9. Solo podrán utilizarse sujetadores galvanizados mecánicamente (con "MG" en la designación) para sujetar maderas tratadas con conservantes al concreto.

# Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora**: Concreto

Soluciones de sujeción directa

Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión permitidas del concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Carga de tensión permitida: lb (kN)				
				$f'_c$ = Concreto de densidad liviana de 3,000 psi (20.7 MPa)				
				Instalación en el lado superior del concreto <sup>4</sup>	Instalación a través de la cubierta "W" de 3" con		Instalación a través de la cubierta "B" de 1.5" con	
					Relleno de concreto de 3 1/4" <sup>15</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>16</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>17</sup>	Relleno de concreto de 2" <sup>18</sup>
Figuras 1, 2 y 3	Figura 1	Figura 1	Figuras 2 y 3	Figura 2				
Accionados por pólvora	PDPA PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	3/4 (19)	85 (0.38)	105 (0.47)	—	—	160 (0.71)
			1 (25)	150 (0.67)	145 (0.64)	—	210 (0.93)	
			1 1/4 (32)	320 (1.42)	170 (0.76)	—	265 (1.18)	
			1 1/2 (38)	385 (1.71)	325 (1.45)	—	—	
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	7/8 (22)	85 (0.38)	40 (0.18)	—	—	—
PSLV3	0.205 (5.2)	1 1/4 (32)	—	225 (1.00)	—	—	—	
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	5/8 (16)	75 (0.33)	—	60 (0.27)	65 (0.29)	—
			3/4 (19)	105 (0.47)	—	60 (0.27)	130 (0.58)	—
	GW-75 GW-100 GTH	0.126 (3.2)	5/8 (16)	60 (0.27)	—	35 (0.16)	—	—
			3/4 (19)	115 (0.51)	—	55 (0.24)	—	—

- El sujetador no deberá colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión designada.
- Los valores permitidos de tensión corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse por separado de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- La cubierta de acero debe ser como mínimo de calibre 20 y tener una resistencia mínima a la fluencia de 38,000 psi.
- La separación mínima de los sujetadores es de 4". Las distancias al borde mínimas son de 3 1/2" y 3" para los sujetadores accionados por pólvora y los accionados por gas, respectivamente.
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1 1/2" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4". Para los sujetadores GW y GTH, el sujetador debe estar como mínimo a 1 1/8" del borde del canal.
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal. Para la configuración de la cubierta "B" invertida de 1.5", el sujetador debe estar como mínimo a 1" del borde del canal. El sujetador se debe instalar como mínimo a 3" del extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Consulte las figuras de la derecha para ver las dimensiones nominales de la cubierta y las ubicaciones de los sujetadores.

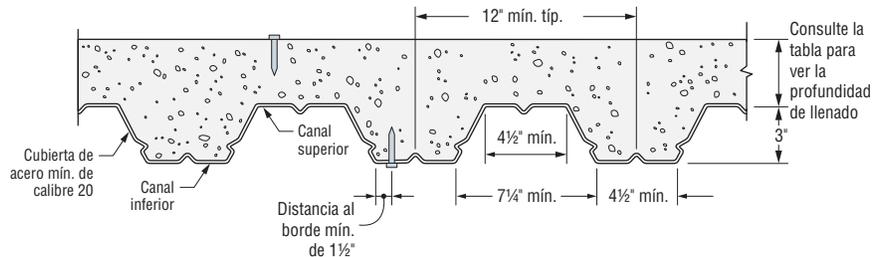


Figura 1. Cierta "W" de 3" con relleno de concreto

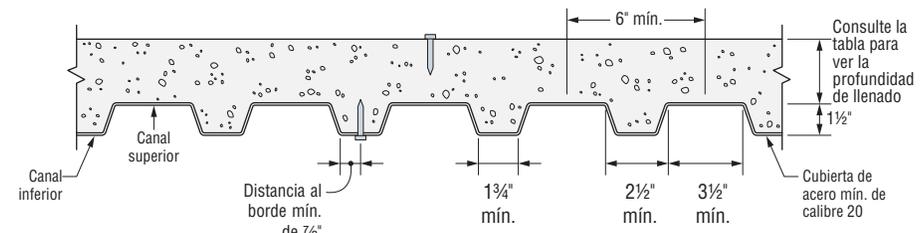


Figura 2. Cierta "B" de 1 1/2" con relleno de concreto

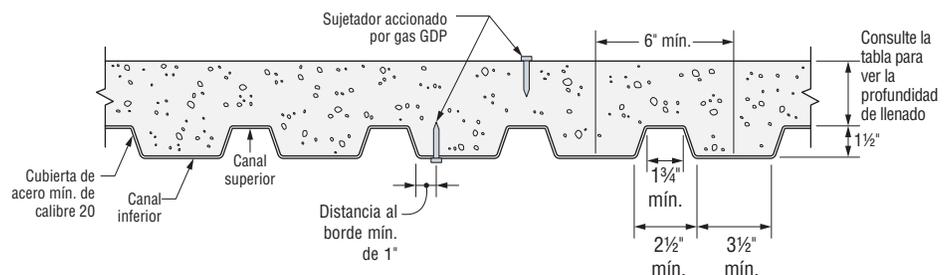


Figura 3. Cierta "B" invertida de 1 1/2" con relleno de concreto de 2 1/4"

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora**: Concreto

Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de corte permitidas del concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Carga de corte permitida: lb (kN)				
				f'c = Concreto de densidad liviana de 3,000 psi (20.7 MPa)				
				Instalación en el lado superior del concreto <sup>9</sup>	Instalación a través de la cubierta "W" de 3" con		Instalación a través de la cubierta "B" de 1.5" con	
					Relleno de concreto de 3 ¼" <sup>15</sup>	Relleno de concreto de 2 ¼" <sup>16</sup>	Relleno de concreto de 2 ¼" <sup>17</sup>	Relleno de concreto de 2" <sup>18</sup>
Figuras 1, 2 y 3 <sup>11</sup>	Figura 1 <sup>11</sup>	Figura 1 <sup>11</sup>	Figuras 2 y 3 <sup>11</sup>	Figura 2 <sup>11</sup>				
Accionados por pólvora	PDPA PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	¾ (19)	105 (0.47)	280 (1.25)	—	—	275 (1.22)
			1 (25)	225 (1.00)	280 (1.25)	—	—	370 (1.65)
			1 ¼ (32)	420 (1.87)	320 (1.42)	—	—	460 (2.05)
			1 ½ (38)	455 (2.02)	520 (2.31)	—	—	—
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	7/8 (22)	250 (1.11)	275 (1.22)	—	—	—
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	5/8 (16)	35 (0.16)	—	180 (0.80)	195 (0.87)	—
			¾ (19)	140 (0.62)	—	180 (0.80)	270 (1.20)	—
	GW-75 GW-100 GTH	0.126 (3.2)	5/8 (16)	110 (0.49)	—	215 (0.96)	—	—
			¾ (19)	130 (0.58)	—	235 (1.05)	—	—

- El sujetador no deberá colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión designada.
- Los valores permitidos de corte corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse por separado de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- La cubierta de acero debe ser como mínimo de calibre 20 y tener una resistencia mínima a la fluencia de 38,000 psi.
- Los valores de corte son para las cargas aplicadas hacia el extremo del canal.
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1 ½" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4". Para los sujetadores GW y GTH, el sujetador debe estar como mínimo a 1 ½" del borde del canal.
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal. Para la configuración de la cubierta "B" invertida de 1.5", el sujetador debe estar como mínimo a 1" del borde del canal. El sujetador se debe instalar como mínimo a 3" del extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
- La separación mínima de los sujetadores es de 4". Las distancias al borde mínimas son de 3 ½" y 3" para los sujetadores accionados por pólvora y los accionados por gas, respectivamente.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
- Consulte las figuras de la pág. 178 para ver las dimensiones nominales de la cubierta y las ubicaciones de los sujetadores.

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Concreto**

Ensamblajes accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión permitidas del concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Carga de tensión permitida: lb (kN)			
				$f'_c$ = Concreto de densidad liviana de 3,000 psi (20.7 MPa)			
				Instalación a través de la cubierta "W" de 3" con		Instalación a través de la cubierta "B" de 1.5" con	
				Relleno de concreto de 2 1/2" <sup>14</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>15</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>16</sup>	Relleno de concreto de 2" <sup>17</sup>
Figura 1 <sup>9</sup>		Figuras 2 y 3 <sup>9</sup>		Figura 2 <sup>9</sup>			
Accionados por pólvora	PTRHA3 PTRHA4	0.157 (4.0)	1 1/4 (32)	160 (0.71)	—	—	175 (0.78)
	PCLDPA	0.157 (4.0)	3/4 (19)	115 (0.51)	—	—	60 (0.27)
			1 (25)	140 (0.62)	—	—	160 (0.71)
			1 1/4 (32)	160 (0.71)	—	—	180 (0.80)
	PECDLPA	0.157 (4.0)	7/8 (22)	80 (0.36)	—	—	95 (0.40)
			1 (25)	120 (0.53)	—	—	135 (0.60)
Accionados por gas	GAC	0.126 (3.2)	3/4 (19)	—	105 (0.47)	90 (0.40)	—

1. El sujetador no deberá colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión designada.
2. Los valores permitidos de tensión corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse por separado de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
3. La cubierta de acero debe ser como mínimo de calibre 20 y tener una resistencia mínima a la fluencia de 38,000 psi.
4. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1 1/2" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
5. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
6. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
7. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
8. Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
9. Consulte las figuras de la pág. 178 para ver las dimensiones nominales de la cubierta y las ubicaciones de los sujetadores.

Ensamblajes accionados por pólvora y por gas: cargas oblicuas permitidas del concreto de arena de densidad liviana sobre cubierta de acero



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Carga oblicua permitida: lb (kN)			
				$f'_c$ = Concreto de densidad liviana de 3,000 psi (20.7 MPa)			
				Instalación a través de la cubierta "W" de 3" con		Instalación a través de la cubierta "B" de 1.5" con	
				Relleno de concreto de 2 1/2" <sup>14</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>15</sup>	Relleno de concreto de 2 1/4" <sup>16</sup>	Relleno de concreto de 2" <sup>17</sup>
Figura 1 <sup>10</sup>		Figuras 2 y 3 <sup>10</sup>		Figura 2 <sup>10</sup>			
Accionados por pólvora	PCLDPA	0.157 (4.0)	3/4 (19)	155 (0.69)	—	—	175 (0.78)
			1 (25)	175 (0.78)	—	—	240 (1.07)
			1 1/4 (32)	185 (0.82)	—	—	280 (1.25)
	PECDLPA	0.157 (4.0)	7/8 (22)	110 (0.49)	—	—	110 (0.49)
			1 (25)	145 (0.64)	—	—	175 (0.78)
Accionados por gas	GAC	0.126 (3.2)	3/4 (19)	—	120 (0.53)	90 (0.40)	—

1. El sujetador no deberá colocarse hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia a la compresión designada.
2. Los valores oblicuos permitidos corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al concreto deben evaluarse por separado de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
3. La cubierta de acero debe ser como mínimo de calibre 20 y tener una resistencia mínima a la fluencia de 38,000 psi.
4. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1 1/2" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
5. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 1" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
6. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 3" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
7. El sujetador deberá instalarse como mínimo a 7/8" del borde del canal, y a 4" desde el extremo de la cubierta. La separación mínima de los sujetadores es de 4".
8. El sentido de carga oblicua es de 45° desde la superficie del elemento de concreto.
9. Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.
10. Consulte las figuras de la pág. 178 para ver las dimensiones nominales de la cubierta y las ubicaciones de los sujetadores.

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

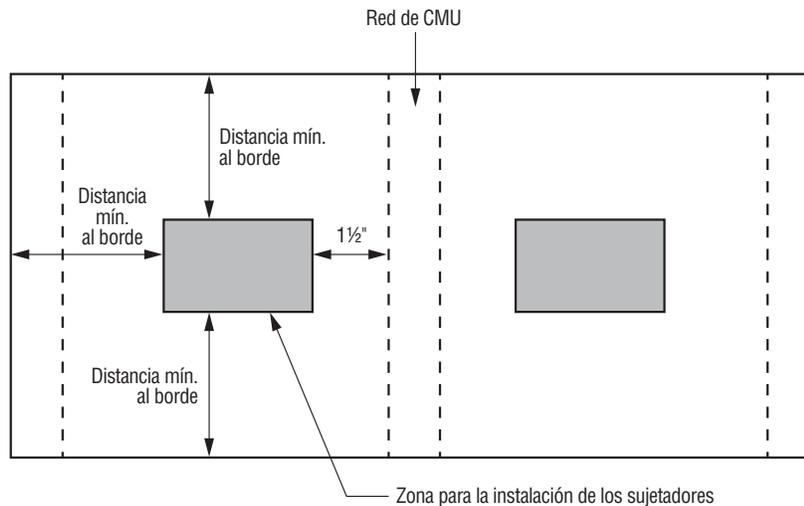
# Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora**: CMU

Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión y corte permitidas en CMU huecas o rellenas de mortero<sup>4,5,8</sup>



Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Empotramiento mínimo pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	CMU huecas de 8"		CMU rellenas de mortero de 8"	
					Carga de tensión permitida lb (kN)	Carga de corte permitida lb (kN)	Carga de tensión permitida lb (kN)	Carga de corte permitida lb (kN)
Accionados por pólvora	PDPA PDPAT PDPAWL	<b>0.157</b> (4.0)	<b>1¾</b> (44)	<b>3½</b> (89)	<b>125<sup>1</sup></b> (0.56)	<b>210<sup>1</sup></b> (0.93)	<b>190<sup>3</sup></b> (0.85)	<b>245<sup>3</sup></b> (1.09)
	PINW PINWP	<b>0.145</b> (3.7)	<b>1¾</b> (44)	<b>3½</b> (89)	<b>110<sup>1</sup></b> (0.49)	<b>200<sup>1</sup></b> (0.89)	—	—
Accionados por gas	GDP	<b>0.106</b> (2.7)	<b>5/8</b> (16)	<b>3</b> (76)	<b>35<sup>1</sup></b> (0.16)	<b>60<sup>1</sup></b> (0.27)	—	—
	GW-75 GW-100 GTH	<b>0.126</b> (3.2)	<b>5/8</b> (16)	<b>3</b> (76)	<b>75<sup>2</sup></b> (0.33)	<b>90<sup>2</sup></b> (0.40)	—	—

- Valores permitidos para sujetadores en unidades de mampostería de concreto huecas de densidad liviana de acuerdo con ASTM C90.
- Valores permitidos para sujetadores en unidades de mampostería de concreto huecas de densidad media de acuerdo con ASTM C90.
- Valores permitidos para sujetadores en unidades de mampostería de concreto rellenas de mortero de densidad liviana de acuerdo con ASTM C90 con mortero grueso de acuerdo con ASTM C746.
- El tamaño nominal mínimo permitido de la CMU debe ser de 8" de alto por 8" de ancho por 16" de largo, con un espesor mínimo de la capa protectora de 1 ¼".
- Los valores permitidos son para los sujetadores instalados en el centro de la capa protectora de CMU. Consulte la figura 1 para conocer la zona de colocación correspondiente. Solo puede instalarse un sujetador en cada celda.
- La inserción mínima se mide desde la parte externa del frente de la CMU.
- Los valores permitidos corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados a la CMU deben evaluarse por separado, de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
- Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.



**Figura 1.** Zona para la instalación de los sujetadores en la capa protectora de la CMU

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Acero**Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de tensión permitidas en acero<sup>1</sup>

Soluciones de sujeción directa

Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago <sup>10</sup> pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Resistencia mínima del acero <sup>8</sup> ASTM	Carga de tensión permitida: lb (kN)					
						Espesor del acero					
						1/8"	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"
Accionados por pólvora	PDP PDPAT PDPAWL	0.157 (4.0)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	260 (1.16)	370 (1.65)	380 <sup>7</sup> (1.69)	530 <sup>7</sup> (2.36)	195 <sup>4</sup> (0.87)
			1/2 (13)	1 (25)	A572 Gr. 50 o A992	—	305 (1.36)	335 (1.49)	355 <sup>7</sup> (1.58)	485 <sup>5</sup> (2.16)	170 <sup>6</sup> (0.76)
	PINW PINWP	0.145 (3.7)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	155 (0.69)	—	—	—	—
	Vástago liso PSLV3	0.205 (5.2)	1 (25)	1 1/2 (38)	A36	—	270 (1.20)	680 (3.02)	—	—	—
	Vástago moleteado PSLV3-12575K	0.205 (5.2)	1 (25)	1 1/2 (38)	A36	—	270 (1.20)	870 (3.87)	—	—	—
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	1/2 (13)	1 (25)	A36	125 (0.56)	210 (0.93)	220 (0.98)	—	—	—
			1/2 (13)	1 (25)	A572 Gr. 50 o A992	—	225 (1.00)	185 (0.82)	—	—	—
	GDPS	0.118/0.102 (3.0/2.6)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	95 (0.42)	170 (0.76)	165 <sup>8</sup> (0.73)	145 <sup>8</sup> (0.64)	—
			1/2 (13)	1 (25)	A572 Gr. 50 o A992	—	110 (0.49)	170 (0.76)	155 <sup>8</sup> (0.69)	—	—
	GW-50	0.128/0.110 (3.3/2.8)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	225 (1.00)	275 (1.22)	245 <sup>9</sup> (1.09)	—	—
1/2 (13)			1 (25)	A572 Gr. 50 o A992	—	240 (1.07)	215 <sup>9</sup> (0.96)	280 <sup>9</sup> (1.25)	—	—	

1. Toda la sección puntiaguda del sujetador debe penetrar a través del acero para obtener los valores tabulados, salvo que se indique lo contrario.
2. Los valores permitidos de tensión corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al acero deben evaluarse por separado, de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
3. La resistencia del acero debe cumplir con los requisitos mínimos de ASTM A 36 ( $F_y = 36$  ksi,  $F_u = 58$  ksi), ASTM A 572, grado 50 ( $F_y = 50$  ksi,  $F_u = 65$  ksi) o ASTM A992 ( $F_y = 50$  ksi,  $F_u = 65$  ksi).
4. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.46" (11.7 mm).
5. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.58" (14.7 mm).
6. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.36" (9.1 mm).
7. El sujetador debe instalarse donde la punta del sujetador penetre a través del acero.
8. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.35" (8.9 mm).
9. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.25" (6.4 mm).
10. Para los sujetadores de vástago escalonados: (Diámetro del vástago arriba del escalón)/(diámetro del vástago debajo del escalón).
11. Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.

Información de diseño de **sujetadores accionados por gas y pólvora: Acero**Sujetadores accionados por pólvora y por gas: cargas de corte permitidas en acero<sup>1</sup>

Tipo de sujeción directa	N.º de modelo	Diámetro del vástago <sup>10</sup> pulg. (mm)	Distancia al borde mínima (pulg.) (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Resistencia mínima del acero <sup>3</sup> ASTM	Carga de corte permitida: lb (kN)					
						Espesor del acero					
						1/8"	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"
Accionados por pólvora	PDPA, PDPAT, PDPAWL	0.157 (4.0)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	410 (1.82)	365 (1.62)	385 <sup>7</sup> (1.71)	385 <sup>7</sup> (1.71)	325 <sup>4</sup> (1.45)
					A572 Gr. 50 o A992	—	420 (1.87)	365 (1.62)	290 <sup>7</sup> (1.29)	275 <sup>7</sup> (1.22)	275 <sup>7</sup> (1.22)
	PINW, PINWP	0.145 (3.7)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	395 (1.76)	—	—	—	—
					A36	—	770 (3.43)	1,120 (4.98)	—	—	—
Accionados por gas	Vástago moleteado PSLV3-12575K	0.205 (5.2)	1 (25)	1 1/2 (38)	A36	—	930 (4.14)	1,130 (5.03)	—	—	—
					A36	—	285 (1.27)	225 (1.00)	205 (0.91)	—	—
Accionados por gas	GDP	0.106 (2.7)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	180 (0.80)	265 (1.18)	225 <sup>8</sup> (1.00)	225 <sup>8</sup> (1.00)	—
					A572 Gr. 50 o A992	—	205 (0.91)	305 (1.36)	205 <sup>8</sup> (0.91)	—	—
	GDPS	0.118/0.102 (3.0/2.6)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	400 (1.78)	345 (1.53)	310 <sup>9</sup> (1.38)	—	—
					A572 Gr. 50 o A992	—	380 (1.69)	325 <sup>9</sup> (1.45)	350 <sup>9</sup> (1.56)	—	—
	GW-50	0.128/0.110 (3.3/2.8)	1/2 (13)	1 (25)	A36	—	—	—	—	—	—
					A572 Gr. 50 o A992	—	—	—	—	—	—

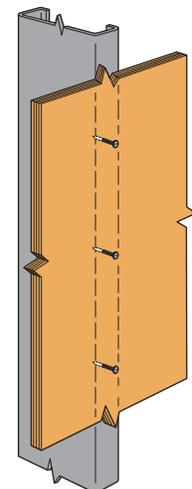
1. Toda la sección puntiaguda del sujetador debe penetrar a través del acero para obtener los valores tabulados, salvo que se indique lo contrario.
2. Los valores permitidos de corte corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al acero deben evaluarse por separado, de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
3. La resistencia del acero debe cumplir con los requisitos mínimos de ASTM A 36 ( $F_y = 36$  ksi,  $F_u = 58$  ksi), ASTM A 572, grado 50 ( $F_y = 50$  ksi,  $F_u = 65$  ksi) o ASTM A992 ( $F_y = 50$  ksi,  $F_u = 65$  ksi).
4. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.46" (11.7 mm).
5. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.58" (14.7 mm).
6. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.36" (9.1 mm).
7. El sujetador debe instalarse donde la punta del sujetador penetre a través del acero.
8. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.35" (8.9 mm).
9. Se basa en una profundidad de penetración mínima de 0.25" (6.4 mm).
10. Para los sujetadores de vástago escalonados: (Diámetro del vástago arriba del escalón)/(diámetro del vástago debajo del escalón).
11. Los valores de carga permitidos que se indican son para condiciones de carga estáticas. Consulte los reportes de código ICC-ES ESR-2138 y ESR-2811 para obtener información sobre las condiciones de carga sísmicas.

Cargas de tensión y corte permitidas de clavos moleteados en espiral en pernos de acero moldeado en frío



N.º de modelo	Diámetro del vástago pulg. (mm)	Distancia al borde mínima pulg. (mm)	Separación mínima pulg. (mm)	Espesor designado mil (calibre)	Cargas permitidas	
					Tensión lb (kN)	Corte lb (kN)
GDPSK-138	0.106 (2.8)	1 9/16 (2.1)	4 (102)	33 (20)	30 (0.13)	70 (0.31)
				43 (18)	48 (0.21)	89 (0.40)
				54 (16)	92 (0.41)	150 (0.67)
				68 (14)	73 (0.32)	218 (0.97)

1. Toda la sección puntiaguda del sujetador debe penetrar a través del acero moldeado en frío para obtener los valores tabulados.
2. Los valores permitidos de tensión y corte corresponden solamente al sujetador. Los elementos conectados al acero moldeado en frío deben evaluarse por separado, de acuerdo con los criterios de diseño aceptados.
3. El sujetador debe instalarse en el centro del ala del montante.
4. Las cargas están basadas en elementos de acero moldeados en frío con una resistencia mínima a la fluencia  $F_y = 33$  ksi y una resistencia a la tensión  $F_u = 45$  ksi para 33 mil (cal. 20) y 43 mil (cal. 18), y una resistencia mínima a la fluencia  $F_y = 50$  ksi y resistencia a la tensión  $F_u = 65$  ksi para 54 mil (cal. 16) y 68 mil (cal. 14).



Instalación típica de GDPSK

\* Consulte la pág. 14 para obtener una explicación de los iconos de la tabla de carga.

# Soluciones para restauración

---





Sistemas compuestos de fortalecimiento para FRP **CSS V-WRAP™****Una alianza fuerte para estructuras más fuertes**

A través de su alianza, Simpson Strong-Tie y Structural Technologies ofrecen soluciones de fortalecimiento y reparación de concreto integrales, de extremo a extremo, con los mejores productos, instalación y asistencia disponibles.

**Soluciones para componentes integrados**

Simpson Strong-Tie, proveedor líder de productos probados, con códigos listados y de alto rendimiento, así como de servicios técnicos para la industria de la construcción, y Structural Technologies, reconocido proveedor de soluciones de fortalecimiento de infraestructura y de servicios de asistencia en ingeniería de vanguardia, han formado una alianza estratégica en Norteamérica.

Esta nueva alianza permite a ambas empresas proveer de forma conjunta soluciones de fortalecimiento completas e integrales a profesionales de la ingeniería, contratistas generales y propietarios en numerosos mercados de construcción y reparación. La combinación de productos innovadores, de asistencia en el diseño, de socios de ingeniería y de servicios de contratación nos permite proveer soluciones integradas por completo de diseño y construcción, desde la investigación inicial del problema hasta la instalación final.



Simpson Strong-Tie ofrece décadas de productos innovadores, respaldados por ingenieros, capacidades de prueba de vanguardia, servicio al cliente incesante y asistencia dedicada al área de la ingeniería.

Structural Technologies aporta su profundo conocimiento de la industria, sus soluciones, su asistencia en el diseño y sus servicios técnicos, junto con instaladores autorizados, a esta alianza.

Juntos, ofrecemos una gama con integración única de conocimiento técnico y de soluciones para el fortalecimiento y la reparación de concreto y mampostería que, en definitiva, satisface mejor sus necesidades y ayuda a garantizar que las estructuras sean más sólidas, seguras y duraderas.

**Una solución integral con el doble de experiencia**

- Servicios de diseño, ingeniería y especificación
- Soluciones con productos innovadores
- Capacidades de prueba avanzadas
- Instalación hecha por expertos y servicio de mantenimiento a cargo de instaladores autorizados
- Servicio al cliente dedicado e ingenieros del área en el lugar

Permítanos ayudarlo a encontrar la solución adecuada para su proyecto y su presupuesto. Para obtener más información, visite [strongtie.com/alliance](http://strongtie.com/alliance) o llame al (800) 999-5099 para hablar de su proyecto con un ingeniero del área local.



## Sistemas compuestos de fortalecimiento para FRP **CSS V-WRAP™**

La alianza de Simpson Strong-Tie y Structural Technologies tiene sistemas compuestos de fortalecimiento de vanguardia que utilizan fibras de carbón y de vidrio unidas con resinas adhesivas, y son livianas, duraderas y resistentes. Los productos CSS V-Wrap se usan para aumentar o recuperar la capacidad de carga, la ductilidad y la resistencia sísmica a una diversidad de estructuras. Puede obtenerse una importante resistencia axial, a la flexión o al corte con un compuesto de fácil aplicación que no añade una cantidad significativa de peso o masa a la estructura.



Confinamiento de columna con relación dimensional grande



Fortalecimiento a la flexión de losa



Transferencia de tensión de la cuerda en un diafragma

### PRODUCTOS

#### Compuestos de fibra de carbono

- Tejidos de fibra de carbono
- Placas precuradas de fibra de carbono
- Malla de fibra de carbono (matriz cementicia reforzada con tejido/FRCM)
- Barras de fibra de carbono precuradas
- Anclajes de fibra de carbono precurados
- Anclajes de fibra de carbono

#### Compuestos de fibra de vidrio

- Tejidos de fibra de vidrio
- Anclajes de fibra de vidrio

#### Resinas/revestimientos

- Saturante epóxico 770
- PF Relleno de masilla
- FPS Sistema de protección contra incendios incluido en la lista de UL
- Tstrata TC Capa superior protectora con base de acrílico



Fortalecimiento para paredes de corte



Revestimiento, resistencia al fuego y al humo con FRP



Refuerzo de FRP instalado cerca de la superficie

## Sistemas de reparación y protección para concreto

## Revestimientos de rendimiento

## Revestimiento epóxico RSP-70-9

(Anteriormente FX-70-9)

El revestimiento epóxico RPS-70-9 es un revestimiento protector de alto espesor, dos componentes, tolerante a la humedad y de alto contenido de sólidos, diseñado para proteger acero, concreto y madera.

## Características

- Excelente resistencia a la abrasión en aguas residuales y otras aplicaciones industriales.
- Resiste la abrasión y las manchas.
- Apto para servicio de inmersión.
- Puede aplicarse al concreto húmedo.
- Autoimprimante en la mayoría de las aplicaciones.
- Puede estar reforzado con tejido para tener mayor durabilidad.
- Prácticamente inodoro.
- Puede aplicarse con brocha, rodillo o rociador.
- Excelente adhesivo para los materiales de construcción habituales.

## Dónde utilizarlo

- Aplicaciones comerciales e industriales que requieran resistencia química moderada.
- Contención primaria y secundaria.
- Agua/aguas residuales: tanques clarificadores, digestores, tanques espesadores de lodo, plantas de bombeo, pozos.
- Aplicaciones marinas: protección de las salpicaduras de sal y la penetración de agua en las aplicaciones en servicio de inmersión.
- Capa superior de polímeros reforzados con fibra (FRP).
- Aplicaciones petroquímicas.
- Aplicaciones sobre y bajo nivel.
- Revestimientos de pisos y paredes.



## Sistemas de reparación y protección para concreto

### Slurry Seal RPS-207

(Anteriormente FX-207)

Slurry Seal RPS-207 es un revestimiento cementoso, modificado con polímero, de dos componentes diseñado para aislamiento contra incendios con materiales de FRP (fiber-reinforced polymer, polímero reforzado con fibra de vidrio), así como para la impermeabilización y protección contra la humedad de sustratos de concreto y mampostería. Este producto forma parte del conjunto probado en el diseño UL N.º N861, que alcanzó una clasificación de resistencia al fuego de cuatro horas cuando se sometió a la prueba de fuego a gran escala ASTM E119/UL 263.

#### Características

- Consistencia para espátula o similar al lodo.
- Conveniente juego premedido.
- Excelente resistencia a la adherencia.
- Puede aplicarse con brocha, rodillo, spray o espátula.
- En la lista de UL (consulte el Directorio de certificaciones en línea de UL para ver la lista de UL en [ul.com/database](http://ul.com/database)).

#### Dónde utilizarlo

- Revestimiento de materiales de FRP para aislamiento del fuego y resistencia a la propagación de llamas/humo.
- Superficies horizontales y verticales.
- Aplicaciones sobre y bajo nivel.
- Concreto y mampostería a prueba de agua y humedad.
- Aplicaciones interiores y exteriores.
- Para proteger el concreto y la mampostería de los ciclos de congelación y descongelación.



### Revestimiento acrílico a base de agua RPS-505

(Anteriormente FX-505)

El revestimiento acrílico a base de agua RPS-505 es un revestimiento arquitectónico protector, de secado rápido y de un solo componente para concreto, mampostería y estuco.

#### Características

- Excelente retención del color.
- Resina acrílica al 100 %.
- Buenas propiedades para ocultarse.
- Es respirable.
- A base de agua.
- Secado rápido.
- Puede aplicarse con brocha, rodillo o rociador.
- Es fácil de limpiar.
- Se une bien con concreto, mampostería y sustratos de FRP.
- Repele la lluvia.
- Excelente resistencia a los rayos UV.

#### Dónde utilizarlo

- Fachadas de edificios comerciales.
- Sustratos de concreto y mampostería.
- Aplicaciones por primera vez y como reparación.
- Aplicaciones exteriores.
- Superficies verticales y en altura.
- Pared de inclinación y paneles prefabricados.
- Mampostería de bloques y ladrillos.
- Capa superior de polímeros reforzados con fibra (FRP).
- Paredes de retención.
- Varias aplicaciones del Department of Transport (DOT, Departamento de Transporte).



## Sistemas de reparación y protección para concreto

Soluciones para restauración

### Reparación general de concreto

#### Imprimador rico en zinc **RPS-406**

(Anteriormente FX-406)

El imprimador rico en zinc RPS-406 es un revestimiento rico en zinc, de secado rápido y de un solo componente diseñado para proteger el acero de la corrosión mediante la combinación de un revestimiento de barrera con la protección galvánica de sacrificio del zinc.



#### Características

- Su alto contenido de zinc proporciona protección superior contra la corrosión para el acero.
- Excelente para adherir acero.
- Puede aplicarse en la fábrica o en el lugar de instalación.
- Listo para usar, solo debe revolverse y aplicar.
- Producto de un solo componente.
- Secado rápido.

#### Dónde utilizarlo

- Para imprimir acero de refuerzo y protegerlo contra la corrosión.
- Como imprimante de acero resistente a la corrosión para sistemas de revestimiento protectores.

#### Agente de adherencia epóxico **RPS-752**

(Anteriormente FX-752)

El agente de adherencia epóxico RPS-752 es un sistema epóxico tolerante a la humedad, de dos componentes y 100 % sólidos, diseñado para aumentar la adherencia entre morteros de reparación o mezclas de concreto recién colocadas y el concreto existente.



#### Características

- Se adhiere a superficies de concreto húmedas y secas.
- Puede aplicarse con brocha, rodillo, rociador o lampazo.

#### Dónde utilizarlo

- Para adherir concreto por primera vez o morteros de reparación en el concreto existente.

## Sistemas de reparación y protección para concreto

Agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada **RPS-792LPL**

(Anteriormente FX-792LPL)

El agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada RPS-792LPL es una resina epóxica tolerante a la humedad, de dos componentes y 100 % sólidos, diseñada para aumentar la adherencia entre morteros de reparación recién colocados o mezclas de concreto y concreto existente.

**Características**

- Se adhiere a superficies de concreto húmedas y secas.
- Puede aplicarse con brocha, rodillo, rociador o lampazo.
- 60 minutos de vida útil a 70 °F (21 °C).
- 8 horas de tiempo de apertura a 70 °F (21 °C) para la instalación en morteros de reparación.

**Dónde utilizarlo**

- Para adherir concreto por primera vez o morteros de reparación en el concreto existente.
- Para aplicaciones en climas cálidos.
- Cuando se requieren tiempos de apertura más prolongados.

Mortero de reparación vertical/en altura de endurecimiento rápido **RPS-263**

(Anteriormente FX-263)

El mortero de reparación vertical/en altura de endurecimiento rápido RPS-263 es un mortero de reparación estructural cementicio, de un solo componente, reforzado con fibras, modificado con polímeros y mejorado con humo de sílice con inhibidor de corrosión integral diseñado para aplicaciones verticales y en altura.

**Características**

- Listo para usar: solo agregue agua potable.
- Reforzado con fibra.
- Alta resistencia desde el comienzo.
- Alta acumulación de hasta 3" (76 mm) por elevación.
- Excelente resistencia a la congelación/descongelación.
- Excelente resistencia a la abrasión.
- Baja permeabilidad.

**Dónde utilizarlo**

- Reparaciones de concreto de profundidad parcial.
- Aplicaciones sobre el nivel, bajo el nivel o a nivel.
- Aplicaciones verticales y en altura.
- Túneles, puentes, balcones, garajes de estacionamiento, estructuras elevadas, centros de tratamiento de agua y estructuras marinas.



Adhesivo epóxico de inyección de superbaja viscosidad **CI-SLV**

El adhesivo epóxico de inyección estructural de superbaja viscosidad CI-SLV es un adhesivo epóxico de dos componentes, alto módulo, alto contenido de sólidos y resistente a la humedad diseñado especialmente para inyección a presión, alimentación por gravedad y relleno de recubrimiento por inundación de fisuras de concreto cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 60 °F (16 °C) y los 90 °F (32 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual o neumática.

**Características**

- Se adhiere químicamente con el concreto para brindar reparaciones estructurales. CI-SLV sella la fisura e impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión.
- Resiste la humedad y puede utilizarse en superficies húmedas y secas.
- La baja tensión superficial permite que el material penetre eficazmente fisuras estrechas.
- Está formulado para brindar una máxima penetración bajo presión.
- No se encoge y es resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

**Aplicaciones**

- Inyección a presión
- Alimentación por gravedad
- Inyección a presión bajo el agua
- Recubrimiento por inundación

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color mezclado	claro
Ancho de fisura	0.002" a 0.25" (0.05 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	8 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Para aplicaciones de recubrimiento por inundación	150 a 200 pies <sup>2</sup> /gal. EE. UU. (3.7 a 4.9 m <sup>2</sup> /l) según el perfil y la porosidad de la superficie
Vida útil, 1 cuarto de gal.	6 minutos a 90 °F (32 °C) 25 minutos a 72 °F (22 °C).
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 4 horas
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 9 horas

Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

ASTM C881 y AASHTO M235      Tipo I/IV, grado 1, clase C.

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-SLV en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

**Accesorios**

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

**Información de embalaje de CI-SLV**

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad por paquete	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CISLV32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	EMN022 (se incluye)
CISLV3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/apps](http://strongtie.com/apps).

**CI-SLV**

# Adhesivo epóxico de inyección de superbaja viscosidad **CI-SLV**

## Información técnica

### Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 4 horas	—	—	10,250 (70.7)	ASTM D695
Curado de 8 horas	—	4,450 (30.7)	11,500 (79.3)	
Curado de 16 horas	5,750 (39.6)	10,200 (70.3)	11,700 (80.7)	
Curado de 24 horas	7,600 (52.4)	11,250 (77.6)	11,900 (82.0)	
Curado de 3 días	12,800 (88.3)	13,150 (90.7)	12,250 (84.5)	
Curado de 7 días	13,400 (92.4)	13,300 (91.7)	12,500 (86.2)	
Curado de 14 días	13,700 (94.5)	13,600 (93.8)	12,500 (86.2)	
Curado de 28 días	13,700 (94.5)	14,200 (97.9)	12,500 (86.2)	

Rango de temperaturas	>60 °F (16 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I y IV; grado I (LV)	ASTM C881
Viscosidad: mezclado <sup>1</sup>	150 cP	ASTM D2556
Tiempo de gelatinización: masa de 60 gramos <sup>1</sup>	40 minutos	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>2</sup> Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>2</sup>	2,200 psi (15.2 MPa) 3,600 psi (24.8 MPa)	ASTM C882
Resistencia a la tensión: curado de 7 días <sup>2</sup>	7,500 psi (51.7 MPa)	ASTM D638
Elongación de ruptura: curado de 7 días <sup>2</sup>	2.14 %	ASTM D638
Resistencia a la flexión: curado de 7 días <sup>2</sup>	7,300 psi (50.3 MPa)	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días <sup>2</sup>	318,000 psi (2,192.5 MPa)	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor: curado de 7 días <sup>3</sup>	122 °F (50 °C)	ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días <sup>3</sup>	128 °F (53 °C)	ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 14 días <sup>4</sup>	0.57 %	ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.005	ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	2.89 x 10 <sup>-5</sup> pulg./ (pulg. °F) 5.20 x 10 <sup>-5</sup> cm/(cm °C)	ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas <sup>3</sup>	82	ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días <sup>3</sup>	82	ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas <sup>3</sup>	1,100 psi (7.6 MPa)	ASTM D7234

1. Ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Curado a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.

Adhesivo epóxico de inyección de baja viscosidad **CI-LV**

El adhesivo epóxico de inyección estructural de baja viscosidad CI-LV es un adhesivo epóxico de dos componentes, alto módulo, alto contenido de sólidos y resistente a la humedad diseñado especialmente para inyección a presión, alimentación por gravedad y relleno de recubrimiento por inundación de fisuras de concreto y para aumentar la adhesión entre morteros de reparación recién colocados o mezclas de concreto y concreto existente cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 40 °F (4 °C) y los 90 °F (32 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual o neumática.

**Características**

- Se adhiere químicamente con el concreto para brindar reparaciones estructurales. CI-LV sella la fisura e impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión.
- Aprobado bajo la norma 61 de NSF/ANSI (568 pulg.<sup>2</sup>/1,000 gal.).
- Resiste la humedad y puede utilizarse en superficies húmedas y secas.
- La baja tensión superficial permite que el material penetre eficazmente fisuras estrechas.
- Está formulado para brindar una máxima penetración bajo presión.
- No se encoge y es resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

**Aplicaciones**

- Inyección a presión
- Alimentación por gravedad
- Mortero de reparación
- Inyección a presión bajo el agua
- Recubrimiento por inundación
- Agente de adherencia

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color mezclado	ámbar claro
Ancho de fisura	0.002" a 0.25" (0.05 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material base	40 °F (4 °C) a 90°F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	2 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Para aplicaciones de recubrimiento por inundación	150 a 200 pies <sup>2</sup> /gal. EE. UU. (3.7 a 4.9 m <sup>2</sup> /l) según el perfil y la porosidad de la superficie
Tiempo útil de aplicación, 1 cuarto de gal.	10 minutos a 90 °F (32 °C) 25 minutos a 72 °F (22 °C) 100 minutos a 50 °F (10 °C)
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 3 horas 50 min
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 6 horas 15 min
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

ASTM C881 y AASHTO M235	Tipo I/II, grado 1, clase B. Tipo I/IV y II/IV, grado 1; clase C
NSF/ANSI/CAN 61	(568 pulg. <sup>2</sup> /1,000 gal.).

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-LV en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

**Accesorios**

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

**Información de embalaje de CI-LV**

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad por paquete	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CILV32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	EMN022 (se incluye)
CILV3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

**CI-LV**

Adhesivo epóxico de inyección de baja viscosidad **CI-LV****Información técnica**

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 4 horas	—	—	—	9,800 (67.6)	ASTM D695
Curado de 8 horas	—	—	5,000 (34.5)	10,100 (69.6)	
Curado de 16 horas	—	—	9,100 (62.7)	10,350 (71.4)	
Curado de 24 horas	—	6,250 (43.0)	9,250 (63.8)	10,450 (72)	
Curado de 3 días	5,350 (36.9)	10,800 (74.5)	10,700 (73.8)	11,150 (76.9)	
Curado de 7 días	9,100 (62.7)	11,250 (77.6)	11,000 (75.8)	11,150 (76.9)	
Curado de 14 días	11,000 (75.8)	11,800 (81.4)	11,250 (77.6)	11,150 (76.9)	
Curado de 28 días	12,150 (83.8)	12,000 (82.7)	11,600 (80.0)	11,450 (78.9)	

Rango de temperaturas	Clase B 40 ° a 60 °F (4 °C a 16 °C)	Clase C >60 °F (16 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I y II; grado I (LV)	Tipos I, II, IV y V; grado I (LV)	ASTM C881
Viscosidad: mezclado <sup>1</sup>	1,500 cP	350 cP	ASTM D2556
Tiempo de gelatinización: masa de 60 gramos <sup>1</sup>	400 minutos	45 minutos	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>2</sup> Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>2</sup> Concreto fresco a endurecido: curado de 14 días <sup>3</sup>	1,100 psi (7.6 MPa) 2,150 psi (14.8 MPa) 1,850 psi (12.8 MPa)	2,400 psi (16.5 MPa) 3,450 psi (23.8 MPa) 1,850 psi (12.8 MPa)	ASTM C882
Resistencia a tensión: curado de 7 días <sup>2</sup>	5,550 psi (38.2 MPa)	7,950 psi (54.8 MPa)	ASTM D638
Elongación de ruptura: curado de 7 días <sup>2</sup>	2.2 %	3.2 %	ASTM D638
Resistencia a la flexión: curado de 14 días <sup>2</sup>	5,500 psi (37.9 MPa)	11,900 psi (82.0 MPa)	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días <sup>2</sup>	318,000 psi (2,190 MPa)	382,000 psi (2,630 MPa)	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor: curado de 7 días <sup>3</sup>	127 °F (53 °C)		ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días <sup>3</sup>	136 °F (58 °C)		ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 7 días <sup>4</sup>	0.27 %		ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.003		ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	5.82 x 10 <sup>-5</sup> pulg./ (pulg. °F) 1.05 x 10 <sup>-4</sup> cm/(cm °C)		ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas <sup>3</sup>	82		ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días <sup>3</sup>	82		ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas <sup>3</sup>	1,100 psi (7.6 MPa)		ASTM D7234

1. Clase B con ensayo a 50 °F (10 °C), clase C con ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Clase B con ensayo a 40 °F (4 °C), clase C con ensayo a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.

**Información técnica: cuando se utiliza como mortero**

Ensayos realizados a 1 parte por volumen de CI-LV mezclado por 5 partes por volumen de arena secada al horno.

Tiempo útil de aplicación: 120 minutos a 72 °F.

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 1 día	250 (1.7)	6,650 (45.9)	7,600 (52.4)	ASTM C579
Curado de 7 días	6,500 (44.8)	7,200 (49.6)	8,100 (55.8)	
Curado de 28 días	6,600 (45.5)	7,350 (50.7)	8,400 (57.9)	

Rango de temperaturas	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Resistencia a la flexión: curado de 7 días	2,250 (15.5)	ASTM C580
Resistencia a tensión: curado de 7 días	1,200 (8.3)	ASTM C307
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Mortero endurecido a fresco: curado de 7 días	1,350 (9.3)	ASTM C882

Adhesivo epóxico de inyección de inserción rápida y baja viscosidad **CI-LV FS**

El adhesivo epóxico de inyección estructural de inserción rápida y baja viscosidad CI-LV FS es un adhesivo epóxico de dos componentes, alto módulo, alto contenido de sólidos y resistente a la humedad diseñado especialmente para inyección a presión de fisuras de concreto y para aumentar la adhesión entre morteros de reparación recién colocados o mezclas de concreto y concreto existente cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 40 °F (4 °C) y los 90 °F (32 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual, accionada por batería o neumática.

**Características**

- Se adhiere químicamente con el concreto para brindar reparaciones estructurales. CI-LV FS sella la fisura e impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión.
- Resiste la humedad y puede utilizarse en superficies húmedas y secas.
- La baja tensión superficial permite que el material penetre eficazmente fisuras estrechas.
- Está formulado para brindar una máxima penetración bajo presión.
- No se encoge y es resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

**Aplicaciones**

- Inyección a presión
- Alimentación por gravedad
- Agente de adherencia
- Inyección a presión bajo el agua
- Recubrimiento por inundación

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color mezclado	ámbar
Ancho de fisura	0.016" a 0.25" (0.4 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material base	40 °F (4 °C) a 90 °F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	13 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Para aplicaciones de recubrimiento por inundación	150 a 200 pies <sup>2</sup> /gal. EE. UU. (3.7 a 4.9 m <sup>2</sup> /l) según el perfil y la porosidad de la superficie
Tiempo útil de aplicación, 1 cuarto de gal.	10 minutos a 72 °F (22 °C) 28 minutos a 50 °F (10 °C)
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 1 hora 45 min
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 4 horas
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

ASTM C881 y AASHTO M235 Tipo I/II, grado 1, clase B.  
Tipo I/IV, grado 1; clase C.

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-LV FS en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

**Accesorios**

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

**Información de embalaje de CI-LV FS**

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad por paquete	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CILVFS32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	EMN022 (se incluye)
CILVFS3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/apps](http://strongtie.com/apps).

**CI-LV FS**

Adhesivo epóxico de inyección de inserción rápida y baja viscosidad **CI-LV FS****Información técnica**

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	23 °F (-5 °C) psi (MPa)	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 1 hora	—	—	—	9,500 (65.5)	ASTM D695
Curado de 2 horas	—	—	—	11,250 (77.6)	
Curado de 4 horas	—	—	—	11,600 (80.0)	
Curado de 8 horas	—	—	—	11,700 (80.7)	
Curado de 16 horas	—	—	7,150 (49.3)	11,800 (81.4)	
Curado de 24 horas	—	—	8,350 (57.6)	11,800 (81.4)	
Curado de 3 días	—	6,600 (45.5)	12,800 (88.3)	12,800 (88.3)	
Curado de 7 días	2,250 (15.5)	12,600 (86.9)	13,700 (94.5)	13,500 (93.1)	
Curado de 14 días	2,850 (19.7)	13,700 (94.5)	14,500 (100.0)	13,600 (93.8)	
Curado de 28 días	2,900 (20.0)	14,500 (100.0)	15,200 (104.8)	13,600 (93.8)	

Rango de temperaturas	Clase B 40 ° a 60 °F (4 °C a 16 °C)	Clase C >60 °F (16 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I y II; grado 1 (LV)	Tipos I y IV; grado 1 (LV)	ASTM C881
Viscosidad: mezclado <sup>1</sup>	2,000 cP	600 cP	ASTM D2556
Tiempo de gelatinización: masa de 60 gramos <sup>1</sup>	55 minutos	12 minutos	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>2</sup> Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>2</sup> Concreto fresco a endurecido: curado de 14 días <sup>3</sup>	1,700 psi (11.7 MPa) 3,850 psi (26.5 MPa) 2,150 psi (14.8 MPa)	3,650 psi (25.2) 4,000 psi (27.6 MPa) 2,150 psi (14.8 MPa)	ASTM C882
Resistencia a tensión: curado de 7 días <sup>2</sup>	5,300 psi (36.5 MPa)	7,900 psi (54.5 MPa)	ASTM D638
Elongación de ruptura: curado de 7 días <sup>2</sup>	1.06 %	1.91 %	ASTM D638
Resistencia a la flexión: curado de 7 días <sup>2</sup>	5,700 psi (39.3 MPa)	9,350 psi (64.5 MPa)	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días <sup>2</sup>	442,000 psi (3,050 MPa)	439,000 psi (3,030 MPa)	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor: curado de 7 días <sup>3</sup>	122 °F (50 °C)		ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días <sup>3</sup>	132 °F (56 °C)		ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 7 días <sup>4</sup>	0.23 %		ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.004		ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	4.78 x 10 <sup>-5</sup> pulg./ (pulg. °F) 8.60 x 10 <sup>-5</sup> cm/(cm °C)		ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas <sup>3</sup>	80		ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días <sup>3</sup>	82		ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas <sup>3</sup>	1,100 psi (7.6 MPa)		ASTM D7234

1. Clase B con ensayo a 50 °F (10 °C), clase C con ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Clase B con ensayo a 40 °F (4 °C), clase C con ensayo a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.

**Información técnica: cuando se utiliza como mortero**

Ensayos realizados a 1 parte por volumen de CI-LV FS mezclado por 5 partes por volumen de arena secada al horno.

Tiempo útil de aplicación: 40 minutos a 72 °F (22 °C).

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 1 día	3,650 (25.2)	7,800 (53.8)	9,150 (63.1)	ASTM C579
Curado de 7 días	8,000 (55.2)	8,850 (61.0)	10,000 (68.9)	
Curado de 28 días	8,100 (55.8)	8,950 (61.7)	10,150 (70.0)	

Rango de temperaturas	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Resistencia a la flexión: curado de 7 días	1,900 (13.1)	ASTM C580
Resistencia a tensión: curado de 7 días	1,350 (9.3)	ASTM C307
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Mortero endurecido a fresco: curado de 7 días	1,800 (12.4)	ASTM C882

Adhesivo epóxico de inyección de tiempo útil de aplicación prolongado y baja viscosidad **CI-LPL**

El adhesivo epóxico de inyección estructural de tiempo útil de aplicación prolongada y baja viscosidad CI-LPL es un adhesivo epóxico de dos componentes, alto módulo, alto contenido de sólidos y resistente a la humedad diseñado especialmente para inyección a presión, alimentación por gravedad y relleno de recubrimiento por inundación de fisuras de concreto cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 60 °F (16 °C) y los 110 °F (43 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual o neumática.

**Características**

- Se adhiere químicamente con el concreto para brindar reparaciones estructurales. CI-LPL sella la fisura e impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión.
- Resiste la humedad y puede utilizarse en superficies húmedas y secas.
- Formulado para usar en ambientes cálidos de hasta 110 °F.
- La baja tensión superficial permite que el material penetre eficazmente fisuras estrechas.
- Está formulado para brindar una máxima penetración bajo presión.
- No se encoge y es resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

**Aplicaciones**

- Inyección a presión
- Alimentación por gravedad
- Inyección a presión bajo el agua

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color mezclado	ámbar
Ancho de fisura	0.016" a 0.25" (0.4 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material de base	60 °F (16 °C) a 110 °F (43 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	< 1 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Para aplicaciones de recubrimiento por inundación	150 a 200 pies <sup>2</sup> /gal. EE. UU. (3.7 a 4.9 m <sup>2</sup> /l) según el perfil y la porosidad de la superficie
Tiempo útil de aplicación, 1 cuarto de gal.	20 minutos a 90 °F (32 °C) 60 minutos a 72 °F (22 °C)
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 6 horas 30 min
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 16 horas 30 min
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 3 horas
Tiempo de curado a 95 °F, ASTM D5895	Secado: 4 horas
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

ASTM C881 y AASHTO M235

Tipo I/IV, grado 1, clase C.

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-LPL en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

**Accesorios**

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

**Información de embalaje de CI-LPL**

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad por paquete	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CILPL32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	EMN022 (se incluye)
CILPL3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/apps](http://strongtie.com/apps).

**CI-LPL**

Adhesivo epóxico de inyección de tiempo útil de aplicación prolongado y baja viscosidad **CI-LPL****Información técnica**

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	110 °F (43 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 8 horas	—	—	6,900 (47.6)	10,000 (70.0)	ASTM D695
Curado de 16 horas	—	—	9,900 (68.3)	10,100 (69.6)	
Curado de 24 horas	—	6,800 (46.9)	10,900 (75.2)	10,200 (70.3)	
Curado de 3 días	8,450 (58.3)	9,900 (68.3)	11,200 (77.2)	10,200 (70.3)	
Curado de 7 días	10,400 (71.7)	10,800 (74.5)	11,200 (77.2)	10,200 (70.3)	
Curado de 14 días	11,600 (80.0)	11,500 (79.3)	11,200 (77.2)	10,200 (70.3)	
Curado de 28 días	12,000 (82.7)	11,700 (80.7)	11,400 (78.6)	10,400 (71.7)	

Rango de temperaturas	60 °F (16 °C)	72 °F (22 °C)	95 °F (35 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I y IV; grado II (MV) <sup>1</sup>	Tipos I y IV; grado I (LV) <sup>1</sup>		ASTM C881
Viscosidad: mezclado	3,600 cP	2,000 cP	750 cP	ASTM D2556
Tiempo de gelatinización: masa de 60 gramos	420 minutos	135 minutos	40 minutos	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días Concreto endurecido a endurecido: curado de 3 días Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días	3,000 psi (20.7 MPa) <sup>2</sup> — —	— 1,375 psi (9.5 MPa) 1,500 psi (10.3 MPa)	1,300 psi (9.0 MPa) — —	ASTM C882
Resistencia a tensión: curado de 7 días	7,100 psi (49.0 MPa)	8,000 psi (55.2 MPa)	8,300 psi (57.2 MPa)	ASTM D638
Elongación de ruptura: curado de 7 días	2.52 %	3.41 %	3.21 %	ASTM D638
Resistencia a la flexión: curado de 7 días	—	11,400 psi (78.6 MPa)	—	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días	345,000 psi (2,378.7 MPa)	349,000 psi (2,406.3 MPa)	365,000 psi (2,516.6 MPa)	ASTM D695
Temperatura de defeción de calor: curado de 7 días	—	122 °F (50 °C)	—	ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días	—	135 °F (57 °C)	—	ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 7 días <sup>3</sup>	—	0.07 %	—	ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento	—	0.001	—	ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica	—	2.92 x 10 <sup>-5</sup> pulg./pulg. °F) 5.26 x 10 <sup>-5</sup> cm/(cm °C)	—	ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas	—	78	—	ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días	—	80	—	ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas	—	1,250 psi (8.8 MPa)	—	ASTM D7234

1. Instalación en condiciones húmedas 72 °F a 110 °F (22 °C a 43 °C).

2. Ensayo con especímenes de ensayo secos.

3. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.

# Adhesivo epóxico de inyección de viscosidad de gel CI-GV

El gel epóxico de inyección estructural CI-GV es un adhesivo epóxico de dos componentes, alto módulo, alto contenido de sólidos, resistente a la humedad y tixotrópico diseñado para inyección a presión de fisuras de concreto. CI-GV es adecuado para sellar fisuras y realizar reparaciones de concreto en general tanto verticales como horizontales cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 40 °F (4 °C) y los 90 °F (32 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual o neumática.

## Características

- Se adhiere químicamente con el concreto para brindar reparaciones estructurales. CI-GV sella la fisura e impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión.
- Gracias a su viscosidad de gel y su resistencia la humedad, puede utilizarse en superficies húmedas o secas.
- Está formulado para brindar una máxima penetración bajo presión.
- No se encoge y es resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

## Aplicaciones

- Inyección a presión
- Inyección a presión bajo el agua
- Mortero de reparación
- Agente de adherencia
- Sellante a prueba de forcejeo

## Información del producto

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color mezclado	gris concreto
Ancho de fisura	0.094" a 0.25" (2.4 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material base	40 °F (4 °C) a 90 °F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	10 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Tiempo útil de aplicación, 1 cuarto de gal.	8 minutos a 90 °F (32 °C) 19 minutos a 72 °F (22 °C) 55 minutos a 50 °F (10 °C)
Capa delgada (5 mil)	Fraguado al tacto: 3 horas
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 6 horas
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

## Cumplimiento, normas y reportes de código

ASTM C881 y AASHTO M235	Tipo I/II/IV, grado 3, clase B.
	Tipos I/IV y II/IV, grado 3, clase C.

## Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-GV en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

## Accesorios

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

## Información de embalaje de CI-GV

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad por paquete	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CI-GV32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	EMN022 (se incluye)
CI-GV3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

1. Las pautas para determinar la cantidad de cartuchos están disponibles en [strongtie.com/apps](http://strongtie.com/apps).



CI-GV

Adhesivo epóxico de inyección de viscosidad de gel **CI-GV**

## Información técnica

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 4 horas	—	—	—	9,150 (63.1)	ASTM D695
Curado de 8 horas	—	—	5,150 (35.5)	9,800 (67.6)	
Curado de 16 horas	—	3,100 (21.4)	9,300 (64.1)	10,200 (70.3)	
Curado de 24 horas	—	6,800 (46.9)	10,250 (70.7)	10,250 (70.7)	
Curado de 3 días	5,400 (37.2)	10,500 (72.4)	11,250 (77.6)	10,250 (70.7)	
Curado de 7 días	8,000 (55.2)	11,700 (80.7)	11,600 (80.0)	10,400 (71.7)	
Curado de 14 días	8,750 (60.3)	12,150 (83.8)	11,600 (80.0)	10,600 (73.1)	
Curado de 28 días	11,100 (76.5)	12,400 (85.5)	11,700 (80.7)	10,800 (74.5)	

Rango de temperaturas	Clase B 40 ° a 60 °F (4 °C a 16 °C)	Clase C >60 °F (16 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I, II y V; grado 3	Tipos I, II, IV y V; grado 3	ASTM C881
Tiempo de gelatinización: masa de 60 gramos <sup>1</sup>	200 minutos	30 minutos	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>2</sup> Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>2</sup> Concreto fresco a endurecido: curado de 14 días <sup>3</sup>	1,250 psi (8.6 MPa) 3,650 psi (25.2 MPa) 3,130 psi (21.6 MPa)	3,050 psi (21.0 MPa) 3,850 psi (26.5 MPa) 3,130 psi (21.6 MPa)	ASTM C882
Resistencia a la flexión: curado de 7 días <sup>2</sup>	4,400 psi (30.3 MPa)	10,150 psi (70.0 MPa)	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días <sup>2</sup>	389,000 psi (2.680 MPa)	454,000 psi (3.130 MPa)	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor: curado de 7 días <sup>3</sup>	124 °F (51 °C)		ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días <sup>3</sup>	136 °F (58 °C)		ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 14 días <sup>4</sup>	0.31 %		ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.001		ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	2.32 x 10 <sup>-5</sup> pulg./ (pulg. °F) 4.18 x 10 <sup>-5</sup> cm/(cm °C)		ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas <sup>3</sup>	74		ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días <sup>3</sup>	80		ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas <sup>3</sup>	1,100 psi (7.6 MPa)		ASTM D7234

1. Clase B con ensayo a 50 °F (10 °C), clase C con ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Clase B con ensayo a 40 °F (4 °C), clase C con ensayo a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.

## Información técnica: cuando se utiliza como mortero

Ensayos realizados a 1 parte por volumen de CI-GV mezclado por 1 parte por volumen de arena secada al horno.

Tiempo útil de aplicación: 30 minutos a 72 °F (22 °C).

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 1 día	—	8,000 (55.2)	9,200 (63.4)	ASTM C579
Curado de 7 días	8,600 (59.3)	9,500 (65.5)	10,200 (70.3)	
Curado de 28 días	9,450 (65.2)	9,600 (66.2)	10,450 (72.0)	

Rango de temperaturas	72 °F (22 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Resistencia a la flexión: curado de 7 días	4,050 (27.9)	ASTM C580
Resistencia a tensión: curado de 7 días	2,000 (13.8)	ASTM C307
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Mortero endurecido a fresco: curado de 7 días	1,800 (12.4)	ASTM C882

Adhesivo epóxico de inyección **Crack-Pac®**

El adhesivo epóxico de inyección Crack-Pac está diseñado para reparar fisuras en concreto de 1/64" a 1/4" de ancho, en paredes de concreto, pisos, losas, columnas y vigas. El adhesivo mezclado tiene la viscosidad de un aceite liviano y una baja tensión superficial, lo que le permite penetrar en fisuras de ancho fino a mediano en condiciones secas, húmedas o mojadas, y ofrecer excelentes resultados. La resina se encuentra en el cartucho y el endurecedor, en la boquilla.

**Características**

- Se aplica con una herramienta para sello de uniones estándar; no se requiere una herramienta dispensadora especializada.
- Limpio y fácil de mezclar.
- Impide la entrada de humedad, protege la varilla de refuerzo en el concreto contra la corrosión y protege el piso contra daños ocasionados por la humedad.
- Se adhiere químicamente al concreto para restablecer la resistencia.
- Material que no se encoge; resistente a aceites, sales y sustancias químicas suaves.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

**Aplicaciones**

- Inyección a presión
- Alimentación por gravedad
- Inyección a presión bajo el agua

**Información del producto**

Proporción de mezcla/tipo	8:1
Color mezclado	ámbar
Color curado	púrpura oscuro; se aclara a ámbar con el tiempo
Ancho de fisura	0.016" a 0.25" (0.4 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material base	60 °F (16 °C) a 90 °F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	6 g/l mezclado
Resistencia	16 pulg. <sup>3</sup> /cartucho (0.0003 m <sup>3</sup> /cartucho)
Tiempo útil de aplicación	50 minutos a 72 °F (22 °C) 10 minutos a 90 °F (32 °C)
Capa delgada (20 mil)	Fraguado al tacto: 7 horas
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 14 horas
Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.	

**Cumplimiento, normas y reportes de código**

ASTM C881 y AASHTO M235

Tipo I, grado 1, clase C.

**Instrucciones de instalación**

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de Crack-Pac en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

**Accesorios**

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

**Sistema de cartucho Crack-Pac**

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de cartucho	Cantidad por caja	Herramienta de suministro
ETIPAC2G10	9	Sencillo	12	CDT10S
ETIPAC2G10KT	18	Sencillo	2 (juegos)	



**Adhesivo epóxico de inyección  
Crack-Pac  
(ETIPAC2G10)**

Adhesivo epóxico de inyección **Crack-Pac®****Información técnica**

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 24 horas	—	1,900 (13.1)	4,400 (30.3)	7,500 (51.7)	ASTM D695
Curado de 72 horas	—	8,000 (55.2)	7,800 (53.8)	9,000 (62.1)	
Curado de 7 días	4,250 (29.3)	9,000 (62.1)	8,900 (61.4)	9,200 (63.4)	
Curado de 14 días	7,400 (51.0)	10,000 (69.0)	9,600 (66.4)	9,400 (64.8)	
Curado de 28 días	9,200 (63.4)	12,200 (84.1)	10,300 (71.3)	9,600 (66.4)	

Rango de temperaturas	Clase C 60 °F (16 °C) a 90 °F (32 °C)		Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I; grado 1		ASTM C881
Viscosidad: mezclado <sup>1</sup>	500 cP		ASTM D2556
Tiempo de gelatinización: mezclado <sup>1</sup>	105 minutos		ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días	1,050 psi (7.2 MPa) <sup>2</sup> 1,500 psi (10.3 MPa) <sup>2</sup>	1,230 psi (8.5 MPa) <sup>3</sup> 1,700 psi (11.7 MPa) <sup>3</sup>	ASTM C882
Resistencia a tensión: curado de 7 días	6,100 psi (42.0 MPa) <sup>2</sup>	6,150 psi (42.4 MPa) <sup>3</sup>	ASTM D638
Elongación de tensión a ruptura: curado de 7 días	5,0 % <sup>2</sup>	7,5 % <sup>3</sup>	ASTM D638
Resistencia a la flexión: curado de 7 días	9,600 psi (66.2 MPa) <sup>2</sup>	9,200 psi (63.4 MPa) <sup>3</sup>	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días	307,000 psi (2.100 MPa) <sup>2</sup>	264,000 psi (1.800 MPa) <sup>3</sup>	ASTM D695
Absorción de agua: curado de 14 días <sup>4</sup>	0.08 %		ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.0014		ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	3.46 x 10 <sup>-5</sup> pulg./(pulg. °F) 6.22 x 10 <sup>-5</sup> cm/(cm °C)		ASTM C531

1. Ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Curado a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.



**Juego de Crack-Pac  
(ETIPAC2G10KT)**

El adhesivo epóxico de inyección Crack-Pac también está disponible en el juego de inyección Crack-Pac (ETIPAC2G10KT). El juego incluye todo lo necesario para efectuar inyecciones en fisuras a presión.

- 2 conjuntos de cartucho/boquilla Crack-Pac (ETIPAC2G10)
- 12 puertos de inyección E-Z-Click™
- 2 conectores de inyección E-Z-Click con tubos de 12"
- 1 pinta de empaste de adhesivo epóxico ETR (8 oz de resina + 8 oz de endurecedor)
- 4 aplicadores de empaste de madera descartables
- 1 par de guantes de látex

## Sellador de fisuras de poliuretano Crack-Pac® Flex-H2O™

La resina de inyección de poliuretano Crack-Pac Flex-H2O sella fisuras con filtraciones, vacíos o fracturas de 1/32" a 1/4" de ancho en concreto o mampostería maciza. Se diseñó para aplicaciones donde el agua se filtra o se escapa levemente por la fisura. El poliuretano se encuentra en el cartucho y el acelerador, en la boquilla. Cuando la resina se encuentra con agua a medida que se inyecta en la fisura, se convierte en una espuma expansiva que proporciona un sellado flexible en fisuras con o sin filtraciones.

### Características

- Puede suministrarse con una herramienta para sello de uniones estándar.
- También puede ser usada en fisuras secas si se introduce agua en el área afectada.
- Puede usarse con una cantidad reducida o nula de acelerador para aumentar el tiempo de reacción.
- Se expande para llenar vacíos y sellar el área afectada.
- Reacción rápida: la reacción comienza 1 minuto después de su exposición a la humedad; la expansión puede completarse en 3 minutos (según el nivel de humedad y la temperatura del ambiente).
- La proporción de expansión de 20:1 (crecimiento sin restricciones) significa que se necesita menos material.

### Consideraciones para la aplicación

- Apropiado para el sellado de fisuras que van desde 1/32" a 1/4" de ancho en concreto y mampostería sólida.
- Apto para reparar fisuras en condiciones secas, húmedas y mojadas con resultados excelentes. Diseñado para funcionar en aplicaciones donde el agua se filtra o se escapa levemente por la fisura.
- Para que los componentes se mezclen de manera apropiada, la resina y el endurecedor deben llevarse a una temperatura de entre 60 °F (16 °C) y 90 °F (32 °C) antes de la mezcla.

**Vida útil:** 12 meses a partir de la fecha de fabricación sin abrir.

**Temperatura del material base:** 60 °F (16 °C) a 90 °F (32 °C).

**Condiciones de almacenamiento:** para obtener mejores resultados, almacénelo en un área seca a una temperatura de entre 45 °F (7 °C) y 90 °F (32 °C). El producto es muy sensible a la humedad.

**Instrucciones de instalación:** Vea las págs. 210 a 215.

**Accesorios:** Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.



**Sellador de fisuras  
Crack-Pac Flex-H2O  
(CPFH09)**

# Sellador de fisuras de poliuretano **Crack-Pac® Flex-H2O™**



**Juego de Crack-Pac Flex-H2O (CPFH09KT)**

El adhesivo epóxico de inyección Crack-Pac Flex-H2O también está disponible en el juego de inyección Crack-Pac Flex-H2O (CPFH09KT). El juego incluye todo lo necesario para efectuar inyecciones en fisuras a presión.

- 2 conjuntos de cartucho/boquilla Crack-Pac Flex-H2O (CPFH09)
- 12 puertos de inyección E-Z-Click™
- 2 conectores de inyección E-Z-Click con tubos de 12"
- 1 pinta de empaste de adhesivo epóxico ETR (8 oz de resina + 8 oz de endurecedor)
- 4 aplicadores de empaste de madera descartables
- 1 par de guantes de látex

## Embalaje de Crack-Pac Flex-H2O

N.º de modelo	Capacidad	Tipo de cartucho	Cantidad por caja	Herramienta de suministro
CPFH09	9 oz	Sencillo	12	CDT10S
CPFH09KT	18 oz	Sencillo	2 (juegos)	
FH05 <sup>1</sup>	Resina de 5 gal.	Cubo	1	—
	Catalizador de 16 oz			

1. Para un tiempo de reacción estándar, use una proporción 30:1 de resina y catalizador.  
Para un tiempo de reacción mayor, agregue más catalizador; para un tiempo de reacción menor, use menos.

# Adhesivo epóxico de empaste y reparación estructural **CI-PO**



CI-PO es un adhesivo epóxico tixotrópico de curado rápido, de dos componentes, de alto módulo, de alto contenido de sólidos y tolerante a la humedad diseñado para asegurar puertos de inyección en la superficie de concreto antes de la reparación por inyección. CI-PO es adecuado para reparaciones de concreto en general cuando las temperaturas del sustrato se encuentran entre los 40 °F (4 °C) y los 90 °F (32 °C). Se encuentra disponible en paquetes a granel de 3 galones o en cómodos cartuchos gemelos que lo suministran a través de una boquilla mezcladora estática con una herramienta de aplicación manual o neumática.

## Características

- Se aplica con herramientas dispensadoras estándar para inyección en fisuras (CI).
- Se adhiere químicamente al concreto para proporcionar una reparación estructural.
- Gracias a su viscosidad de gel y su resistencia a la humedad, puede utilizarse en superficies húmedas y secas.
- No se encoge.
- Puede utilizarse con equipos de inyección de presión medida.
- Es resistente a la congelación y descongelación.

## Aplicaciones

- Para la adhesión de puertos de inyección y empaste de fisuras de hasta ¼ pulg. (6 mm) de ancho
- Para reparaciones estructurales
- Como sellante a prueba de forcejeo

## Información del producto

Proporción de mezcla/tipo	2:1
Color curado	gris concreto
Ancho de fisura	0.016" a 0.25" (0.4 mm a 6 mm)
Vida útil	24 meses
Temperatura de almacenamiento	45 °F (7 °C) a 90 °F (32 °C)
Temperatura del material base	40 °F (4 °C) a 90 °F (32 °C)
Compuesto orgánico volátil (VOC)	2 g/l mezclado
Fluencia	231 pulg. <sup>3</sup> /gal. EE. UU. (0.001 m <sup>3</sup> /l)
Capa delgada (20 mil)	Fraguado al tacto: 40 min
Tiempo de curado a 72 °F, ASTM D5895	Secado: 2 horas

Fabricado en los EE. UU. con materiales globales.



**CI-PO**

## Cumplimiento, normas y reportes de código

ASTM C881 y AASHTO M235      Tipo I, grado 3, clase B.  
 Tipo I/IV, grado 3; clase C.

## Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación se encuentran en las siguientes ubicaciones: págs. 210 a 215; embalaje del producto o en la hoja de especificaciones técnicas de CI-PO en la página [strongtie.com/rps](http://strongtie.com/rps).

## Accesorios

Para obtener información sobre los accesorios de reparación de fisuras, vea la página 209.

## Información de embalaje de CI-PO

N.º de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de embalaje	Cantidad de embalaje	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
CIPO32	32	Cartuchos gemelos	1	5	ADT30S, ADT30P	AMN19Q
CIPO3KT	384	Paquete a granel de 3 galones	1 caja de latas de (3) galones	—	Bombas de dosificación ofrecidas por terceros fabricantes	—

## Programa de curado de CI-PO

Temperatura del material base		Tiempo de gelatinización 60 gramos ASTM C881	Tiempo de curado del puerto ASTM D7234
°F	°C		
40	4	18 minutos	4 horas
50	10	15 minutos	2 horas
72	22	5 minutos	1 hora
90	32	3 minutos	45 minutos

Adhesivo epóxico de empaste y reparación estructural **CI-PO**

## Información técnica

## Resistencia a la compresión

Tiempo de curado	40 °F (4 °C) psi (MPa)	60 °F (16 °C) psi (MPa)	72 °F (22 °C) psi (MPa)	90 °F (32 °C) psi (MPa)	Norma de ensayo
Curado de 4 horas	—	9,300 (64.1)	13,000 (89.8)	13,400 (92.4)	ASTM D695
Curado de 8 horas	—	11,500 (79.3)	13,400 (92.4)	13,400 (92.4)	
Curado de 16 horas	—	12,000 (82.8)	13,650 (94.1)	13,400 (92.4)	
Curado de 24 horas	7,800 (53.8)	12,150 (83.8)	13,750 (94.8)	13,400 (92.4)	
Curado de 7 días	9,350 (64.5)	13,000 (89.7)	13,750 (94.8)	13,500 (93.1)	

Rango de temperaturas	Clase B 40 ° a 60 °F (4 °C a 16 °C)	Clase C >60 °F (16 °C)	Norma de ensayo
Clasificación de adhesivo epóxico	Tipos I; grado 3 <sup>1</sup>	Tipos I y IV; grado 3 <sup>1</sup>	ASTM C881
Resistencia a la adherencia, corte oblicuo: Concreto endurecido a endurecido: curado de 2 días <sup>2</sup> Concreto endurecido a endurecido: curado de 14 días <sup>2</sup>	1,300 psi (9.0 MPa) 1,650 psi (11.4 MPa)	2,350 psi (16.2 MPa) 2,550 psi (17.6 MPa)	ASTM C882
Resistencia a la flexión: curado de 7 días <sup>2</sup>	1,900 psi (13.1 MPa)	3,150 psi (21.7 MPa)	ASTM D790
Módulo de elasticidad en la compresión: curado de 7 días <sup>2</sup>	686,000 psi (4.730 MPa)	681,000 psi (4.690 MPa)	ASTM D695
Temperatura de deflexión de calor: curado de 7 días <sup>3</sup>	134 °F (57 °C)		ASTM D648
Temperatura de transición vítrea: curado de 7 días <sup>3</sup>	134 °F (57 °C)		ASTM E1356
Absorción de agua: curado de 14 días <sup>4</sup>	0.26 %		ASTM D570
Coefficiente lineal de encogimiento <sup>3</sup>	0.0006		ASTM D2566
Coefficiente de expansión térmica <sup>3</sup>	1.38 x 10 <sup>-5</sup> pulg./pulg. °F 2.49 x 10 <sup>-5</sup> cm/cm °C		ASTM C531
Dureza de Shore D: curado de 24 horas <sup>3</sup>	84		ASTM D2240
Dureza de Shore D: curado de 7 días <sup>3</sup>	85		ASTM D2240
Adhesión al concreto: curado de 24 horas <sup>3</sup> Adhesión al concreto seco Adhesión al concreto seco saturado en la superficie	1,200 psi (8.3 MPa) 850 psi (5.9 MPa)		ASTM D7234

1. Clase B con ensayo a 50 °F (10 °C), clase C con ensayo a 72 °F (22 °C).

2. Clase B con ensayo a 40 °F (4 °C), clase C con ensayo a 60 °F (16 °C).

3. Curado a 72 °F (22 °C).

4. Curado a 72 °F (22 °C), sumergido en agua por 24 horas.



# Accesorios para reparación de fisuras



**EMN022 Optimix®**

Boquilla mezcladora

## Boquillas mezcladoras

N.º de modelo	Descripción	Cantidad por paquete	Cantidad por caja
EMNCIPF22-RP5 <sup>2</sup>	Boquilla mezcladora para el adhesivo epóxico CIPF-22	5	5
EMN022-RP6 <sup>2</sup>	Boquilla mezcladora Optimix para adhesivos epóxicos	6	5
AMN19Q-RP5	Boquilla mezcladora para el adhesivo epóxico CIP032	5	10

1. Use solamente las boquillas mezcladoras Simpson Strong-Tie adecuadas, de acuerdo con las instrucciones de Simpson Strong-Tie. La modificación o el uso incorrecto de la boquilla mezcladora pueden afectar el rendimiento del adhesivo epóxico.

2. Incluye tuercas de retención.



**E-Z-Click™**

Puertos y conectores de inyección



**EIPX-EZ**

Puerto de montaje en esquinas/perforado



**EIP-EZA**

Puerto de montaje al ras

## Puertos y conectores de inyección

N.º de modelo	Descripción	Tamaño del agujero (pulg.)	Contenido del paquete		Cantidad por caja
			Puertos	Conector de inyección E-Z Click	
EIP-EZAKT	Puertos de inyección E-Z Click para montaje al ras	—	20	1	5 juegos
EIP-EZA		—	1 cada uno	—	100
EIPX-EZKT	Puerto de inyección de montaje en esquinas o perforado E-Z Click	5/8	20	1	5 juegos
EIPX-EZ-RP20			20	—	5 paquetes de 20
EIP-EZ	Conector de inyección E-Z Click	—	—	1 cada uno	10

1. EIPX se diseñó para utilizarse como un puerto de montaje de superficie en esquinas y como un puerto perforado en superficies planas.

Puede encontrar información detallada sobre la línea completa de herramientas de aplicación manuales y neumáticas Simpson Strong-Tie en la página [strongtie.com](http://strongtie.com).

# Guía de inyección en fisuras

**⚠ Importante:** Estas instrucciones deben interpretarse como pautas recomendadas. Debido a la variabilidad de las condiciones en el campo, la selección del material apropiado para la aplicación e instalación deseada es responsabilidad únicamente del aplicador.

La inyección de adhesivo epóxico es un método económico para reparar fisuras inactivas en paredes, losas, columnas y pilotes de concreto que tiene la capacidad de restablecer la resistencia que el concreto tenía antes de fisurarse. Antes de efectuar una inyección, es necesario determinar la causa de la fisura. Si el origen de la fisura no ha sido determinado y corregido, es posible que el concreto vuelva a fisurarse.

## Materiales

- CI-LV y CI-SLV para la reparación de fisuras finas (0.002") y fisuras de hasta 1/4" de ancho.
- CI-LV FS y CI-LPL para la reparación de fisuras de ancho fino a mediano (rango de ancho sugerido: 1/64" a 1/4").
- CI-GV para la reparación de fisuras de ancho mediano (rango de ancho sugerido: 3/32" a 1/4").
- Adhesivo epóxico Crack-Pac® de inyección para reparar fisuras no estructurales de ancho fino a mediano (rango de ancho sugerido: 1/64" a 1/4").
- Sellador de fisuras de poliuretano Crack-Pac Flex-H2O para la reparación de fisuras de ancho fino a mediano (rango de ancho sugerido: 1/32" a 1/4").
- Se recomienda utilizar CI-PO, CIP-F y ETR para empastar sobre la superficie de la fisura y para instalar los puertos de inyección.
- Puertos de inyección E-Z-Click™, conectores y otros accesorios adecuados.

## Guía de estimación para la inyección de adhesivo epóxico en fisuras

Ancho de fisura (pulg.)	Espesor del concreto (pulg.)	CI-SLV, CI-LV, CI-LV FS, CI-LPL, CI-GV	Crack-Pac	Crack-Pac Flex-H2O
		Cobertura aprox. por cartucho de 32 oz (pies lineales)	Cobertura aprox. por cartucho de 9 oz (pies lineales)	Cobertura aprox. por cartucho de 9 oz (pies lineales)
1/64	4	69.4	18.4	—
	6	46.3	12.3	—
	8	34.6	9.2	—
	10	27.8	7.4	—
1/32	4	34.6	9.2	108.0
	6	23.1	6.1	72.0
	8	17.3	4.6	54.0
	10	13.8	3.7	43.2
1/16	4	17.3	4.6	54.0
	6	11.5	3.1	36.0
	8	8.7	2.3	27.0
	10	7.0	1.8	21.6
1/8	4	8.7	2.3	27.0
	6	5.8	1.5	18.0
	8	4.4	1.2	13.5
	10	3.5	0.9	10.8
3/16	4	5.8	1.5	18.0
	6	3.8	1.0	12.0
	8	2.9	0.8	9.0
	10	2.3	0.6	7.2
1/4	4	4.4	1.2	13.5
	6	2.9	1.8	9.0
	8	2.2	0.6	6.8
	10	1.7	0.5	5.4

Las coberturas indicadas son aproximadas y pueden variar de acuerdo con los residuos y el estado del concreto.

## Guía de inyección en fisuras

### Preparación de la fisura para la inyección

Limpie la fisura y la superficie que la rodea para permitir que el empaste se adhiera al concreto firme. Como mínimo, la superficie a la que se aplica el empaste debe cepillarse con un cepillo de alambre. El aceite, la grasa y otros contaminantes de la superficie deben removerse para permitir que el empaste se adhiera correctamente. Tenga cuidado de no introducir suciedad dentro de la fisura durante la limpieza. Utilice aire comprimido limpio y sin aceite para limpiar la fisura, a fin de quitar todo el polvo, la suciedad o el agua estancada. Para obtener el mejor resultado posible, asegúrese de que la fisura esté seca al momento de la inyección. Si hay agua que se filtra continuamente por la fisura, debe detener el flujo para que la inyección del adhesivo epóxico pueda reparar correctamente la fisura. Otros materiales, tales como las resinas de poliuretano, pueden ser necesarios para reparar una fisura que presenta una filtración activa.

Para muchas aplicaciones, es necesario realizar una preparación adicional que selle la fisura. Cuando un material de superficie se haya retirado con un ácido o solvente químico, prepare la fisura como sigue:

1. Usando aire comprimido limpio, sople cualquier suciedad y líquido restante.
2. Quite los residuos lavando con agua o vapor a alta presión.
3. Sople cualquier remanente de agua de la fisura con aire comprimido limpio.

Si se ha aplicado al concreto un revestimiento, un sellador o una pintura, se debe remover antes de colocar el empaste epóxico. Bajo la presión de inyección, estos materiales pueden levantarse y causar una fuga. Si el revestimiento de la superficie cubre la fisura, es posible que sea necesario aumentar el tamaño de la abertura de la fisura en forma de "V" con ayuda de una esmeriladora para llegar más allá de la contaminación superficial.

### Sellado de fisura y sujeción de puertos de inyección E-Z-Click™

1. Para adherir el puerto al concreto, aplique una pequeña cantidad de empaste alrededor de la parte inferior de la base del puerto. Coloque el puerto en un extremo de la fisura y repita hasta que haya puertos en toda la fisura. Como regla general, los puertos de inyección deben colocarse a una distancia de 8" a lo largo de la fisura.



**Importante:** No permita que el empaste bloquee el puerto o la fisura que está debajo; este es el punto por donde debe pasar el adhesivo epóxico para entrar en la fisura.



2. Utilice una espátula u otra herramienta de aplicación plana para aplicar una generosa cantidad de empaste a lo largo de toda la fisura. Asegúrese de dejar una acumulación de empaste de aproximadamente 1/4" de espesor alrededor de la base del puerto. Luego, extiéndalo 1" hacia afuera de la base del puerto y cubra todos los agujeros en el material. Se recomienda que el empaste tenga, como mínimo, 3/16" de espesor y 1" de ancho a lo largo de la fisura. Una cantidad insuficiente de empaste puede dar origen a filtraciones bajo la presión de la inyección. Si la fisura pasa por completo a través del elemento de concreto, de ser posible, selle la parte posterior de la fisura. En caso contrario, es posible que el adhesivo epóxico de inyección salga por la parte posterior de la fisura, lo que dará como resultado una reparación ineficaz.

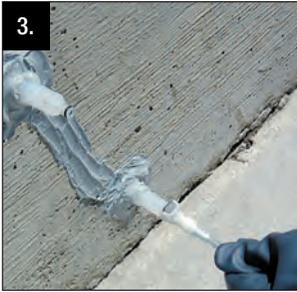


3. Permita que el empaste se endurezca antes de comenzar con la inyección. **Nota:** CI-PO y ETR son de curado rápido y pueden endurecerse prematuramente si se mezclan manualmente y se dejan en forma mezclada en la superficie de mezcla mientras se instalan los puertos. Si esparce una capa delgada de empaste (aproximadamente 1/8") sobre la superficie de mezclado, permitirá que el calor de la reacción se disipe y, en consecuencia, ralentizará el tiempo de curado.

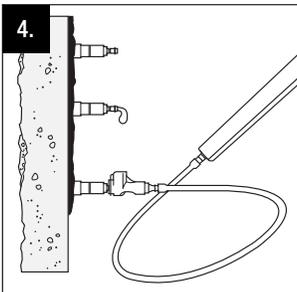
## Guía de inyección en fisuras

### Procedimiento de inyección para los adhesivos epóxicos de inyección CI-SLV, CI-LV, CI-LV FS, CI-LPL, CI-GV y Crack-Pac®

1. Siga las instrucciones de preparación del cartucho que aparecen en la etiqueta del cartucho. Verifique que el material que fluye de la boquilla mezcladora Optimix® sea de un color uniforme y consistente.
2. Empuje el tubo sobre el extremo escalonado de la boquilla para instalar el conector E-Z-Click™ en el extremo de la boquilla. Asegúrese de que todos los puertos se presionen a la posición abierta.
3. Instale el conector de inyección E-Z-Click en el primer puerto E-Z-Click hasta que encaje en su lugar. Asegúrese de que las cabezas de todos los puertos se presionen a la posición abierta. En aplicaciones verticales, empiece la inyección en el primer puerto inferior y continúe hacia arriba. Si se trata de aplicaciones horizontales, empiece en un extremo de la fisura y continúe hacia el otro extremo.



4. Inyecte el adhesivo epóxico dentro del primer puerto hasta que este deje de fluir dentro de la fisura. Si el adhesivo epóxico aparece en el siguiente puerto y el primer puerto aún acepta material, cierre el segundo puerto y continúe inyectando adhesivo en el primer puerto hasta que no acepte más. Continúe cerrando los puertos donde aparece el adhesivo epóxico hasta que el primer puerto ya no acepte más adhesivo epóxico. Cuando el primer puerto no reciba más adhesivo, tome la base del puerto y, luego, tire suavemente hacia afuera la cabeza del puerto para cerrarlo. Si trata de extraerlo con demasiada fuerza, el puerto puede desprenderse de la superficie del concreto y ocasionar una filtración. Presione la lengüeta de metal que se encuentra en la cabeza del conector E-Z-Click y quítelo del puerto.



5. Pase al último puerto donde el adhesivo epóxico apareció mientras inyectaba el primer puerto, ábralo y siga la inyección en este puerto. Si el adhesivo epóxico se ha endurecido y el puerto está cerrado y pegado, pase al siguiente puerto limpio y repita el proceso hasta que ninguna parte de la fisura acepte más adhesivo epóxico.

Aunque puede parecer que este método deja algunos puertos sin inyectar, en realidad proporciona una presión máxima a fin de forzar el adhesivo epóxico hacia las áreas más pequeñas de la fisura. Pasar al siguiente puerto receptor tan pronto como aparezca el adhesivo epóxico le permitirá al adhesivo epóxico esparcirse a lo largo de las partes más anchas de la fisura hasta los siguientes puertos, en lugar de forzarlo dentro de la fisura antes de que pase a los siguientes puertos.

### Consejos para la inyección

- En caso de utilizar una herramienta dispensadora neumática, ajuste la herramienta a un punto bajo al comenzar la inyección y aumente la presión, de ser necesario, para conseguir que el adhesivo epóxico fluya.
- Para fisuras estrechas, es posible que deba aumentar la presión gradualmente hasta que el adhesivo epóxico comience a fluir. También puede ser necesario esperar durante varios minutos hasta que la fisura se llene de adhesivo y este pase al siguiente puerto.
- Si lo desea, una vez que el adhesivo epóxico de inyección se haya curado, quite los puertos inyectoros y el empaste. El empaste epóxico se puede remover con un cincel, un raspador o una esmeriladora. Si utiliza el adhesivo CIP-F, solo debe despegar el empaste para quitarlo. Se recomienda utilizar una pistola de calor para ablandar el adhesivo epóxico cuando se utiliza un cincel o un raspador.
- Las boquillas mezcladoras pueden utilizarse para varios cartuchos, siempre que el adhesivo epóxico no se endurezca en la boquilla. Para la inyección de epóxicos en cartuchos gemelos, debe asegurarse de que el nivel de material sea el mismo en ambas partes del cartucho. Puede hacer esto al comprobar si hay aire en el cartucho y revisar la posición de las pestañas en la parte posterior del cartucho. Si la diferencia entre los niveles de líquido es superior a 1/8", debe repetir el paso 1 de los procedimientos de inyección.

# Guía de inyección en fisuras

## Solución de problemas

### El adhesivo epóxico fluye dentro de la fisura, pero no aparece en el siguiente puerto.

Es muy probable que esto indique que el adhesivo epóxico está saliendo por la parte posterior de la fisura que no está sellada. En este caso, la aplicación puede requerir adhesivo epóxico para inyección con viscosidad de gel (CI-GV), o es posible que la aplicación no sea adecuada para una reparación mediante inyección de adhesivo epóxico, sin la excavación y el sellado de la parte posterior de la fisura.

Esto también puede indicar que la fisura se expande o ramifica por debajo de la superficie del concreto. Proceda a inyectar y llenar esos vacíos. En aquellas situaciones en que la fisura penetra por completo a través del elemento de concreto y no se puede sellar la parte posterior del elemento de concreto (por ejemplo, en paredes de sótanos o bases con relleno), es posible que un tiempo de inyección mayor no logre forzar al adhesivo epóxico hacia el siguiente puerto.

### El adhesivo epóxico se filtra por la fisura empastada o alrededor de los puertos de inyección.

Suspenda la inyección. Si utiliza un material de empaste de curado rápido (CI-PO, CIP-F o ETR), limpie con un trapo de algodón el adhesivo epóxico de inyección que se está filtrando y aplique de nuevo el material de empaste. Espere alrededor de 10 a 15 minutos para permitir que el adhesivo epóxico comience a endurecerse. Si la fuga es grande (por ejemplo, el puerto se desprendió de la superficie de concreto), es una buena idea esperar aproximadamente 30 minutos o todo el tiempo que sea necesario, para permitir que el empaste se cure por completo. Antes de volver a inyectar, revise que el empaste esté duro. De lo contrario, los empastes y los puertos podrían presentar filtraciones. Otra opción para reparar filtraciones pequeñas consiste en limpiar el adhesivo epóxico de inyección y utilizar parafina o crayón para sellar los agujeros.

### Se usa más adhesivo epóxico que el estimado.

Esto puede indicar que la fisura se expande o se ramifica por debajo de la superficie. Proceda a inyectar y llenar esos vacíos. Esto también puede indicar que el adhesivo epóxico está saliendo por la parte posterior de la fisura. Si la fisura penetra por completo a través del elemento de concreto y no puede sellarse, es posible que la aplicación no sea adecuada para una reparación mediante inyección.

### La contrapresión impide que el adhesivo epóxico fluya.

Esto puede indicar varias situaciones:

- La fisura no es continua y la parte que se está inyectando está llena (consulte las instrucciones anteriores sobre la inyección después de que el puerto receptor no acepta la inyección). Consulte el paso 4 en la pág. 212.
- El puerto no está alineado correctamente sobre la fisura.
- La fisura está bloqueada por suciedad.
- El adhesivo epóxico de inyección usado tiene una viscosidad demasiado alta.
- Si la boquilla mezcladora se ha dejado reposar por varios minutos llena de adhesivo epóxico, el material puede haberse endurecido dentro de la boquilla.

Instale el conector E-Z-Click™ en un puerto en otra ubicación no inyectada en la fisura e intente inyectar. Si el adhesivo epóxico aún no fluye, es probable que el adhesivo epóxico se haya endurecido en la boquilla.

### Se usa menos adhesivo epóxico que el estimado.

Esto puede indicar que la fisura es menos profunda de lo que se pensaba o que el adhesivo epóxico no está penetrando lo suficiente en la fisura antes de pasar al siguiente puerto. Vuelva a inyectar un adhesivo epóxico de menor viscosidad en algunos puertos, para ver si la fisura acepta más adhesivo epóxico. Otra opción es calentar el adhesivo epóxico a una temperatura de 80 °F a 100 °F para reducir su viscosidad y permitir que penetre en fisuras pequeñas con mayor facilidad. El adhesivo epóxico debe calentarse de manera uniforme; no sobrecaliente el cartucho.

## Procedimiento de alimentación por gravedad

Algunas aplicaciones horizontales en las que la penetración completa no es un requisito pueden repararse a través del método de alimentación por gravedad.

1. Siga las instrucciones de preparación del cartucho que aparecen en la etiqueta del cartucho. Verifique que el material que fluye de la boquilla mezcladora Optimix® sea de un color uniforme y consistente.
2. Comience en un extremo de la fisura y aplique lentamente el adhesivo epóxico dentro de la fisura. Aplique el adhesivo epóxico a lo largo de la fisura a medida que se vaya llenando. Es probable que deba realizar este procedimiento varias veces hasta que se llene la fisura. Es posible que el adhesivo epóxico demore un tiempo en penetrar en la fisura y la fisura parezca estar vacía durante varias horas después de la aplicación inicial. Vuelva a aplicar el adhesivo epóxico hasta que la fisura esté llena.
3. En situaciones donde la fisura penetra por completo a través del elemento (por ejemplo, losa de concreto), el material puede continuar penetrando a través de la fisura y dentro de la capa del subsuelo. Tal vez sea posible utilizar una pequeña cantidad de arena seca y gruesa que actúe como una barrera para el adhesivo epóxico de inyección. Coloque en la fisura una cantidad de arena que no sea superior a 1/4" de espesor del elemento, y aplique el adhesivo epóxico de inyección como se describe en el paso 2. El nivel del adhesivo epóxico disminuirá a medida que penetre en la arena, pero se cura y proporciona un sellado a la parte inferior de la fisura. Vuelva a aplicar el adhesivo epóxico hasta que la fisura esté llena. En algunos casos, la aplicación de arena no es práctica o no está permitida, y es posible que el adhesivo epóxico no brinde una reparación completa y eficaz. El uso de un adhesivo epóxico para inyección con viscosidad de gel (CI-GV) puede ayudar a reparar la superficie de la fisura con penetración parcial.

# Guía de inyección en fisuras

## Resistencia química de los adhesivos epóxicos de inyección

Las muestras de adhesivos epóxicos de Simpson Strong-Tie se sumergieron en las sustancias químicas que se muestran a continuación por un máximo de tres meses.

Las muestras se probaron de acuerdo con los procedimientos I y II de las *Prácticas estándar para la evaluación de la resistencia de los plásticos a los cambios químicos* de ASTM D543 y el *Método de prueba estándar para las propiedades del caucho: dureza del durómetro* de ASTM D2240.

Las muestras que no presentaron ningún daño visible y demostraron dureza estadísticamente equivalente en comparación con las muestras de control se clasificaron como **“Resistentes” (R)**. Estos adhesivos epóxicos se consideran adecuados para la exposición continua a la sustancia química identificada.

Las muestras que presentaron daños leves, como expansión o cuarteo, o no demostraron dureza estadísticamente equivalente en comparación con las muestras de control se clasificaron como **“No resistentes” (NR)**. Estos adhesivos epóxicos se consideran adecuados para la exposición periódica a la sustancia química identificada si la sustancia química se diluirá y se lavará después de la exposición. Algunos fabricantes hacen referencia a esto como “resistencia limitada” o “resistencia parcial” en sus publicaciones.

Las muestras que fueron destruidas completamente por la sustancia química, o que demostraron una pérdida significativa de la dureza luego de la exposición se clasificaron como **“Fallidas” (F)**. Estos adhesivos epóxicos no se consideran adecuados para la exposición a la sustancia química identificada.

**Nota:** En muchas condiciones de servicio actuales, la mayor parte de los adhesivos epóxicos de inyección no se expone a la sustancia química y, por lo tanto, se requiere un tiempo para que la sustancia química sature toda la masa del material de reparación. Se esperaría que la reparación mantenga la integridad y la capacidad de carga hasta que se sature una porción significativa del adhesivo epóxico de inyección.

Tabla de datos

Sustancia química	Concentración	CI-LV	CI-LV FS	CI-LPL	CI-GV	CI-SLV
Ácido acético	10 %	F	F	F	F	F
	pH = 3	R	R	R	R	R
Acetona	100 %	F	F	F	NR	F
Sulfato amónico de aluminio (Ammonium Alum)	10 %	R	—	—	—	—
Cloruro de aluminio	10 %	R	—	—	—	—
Sulfato potásico de aluminio (Potassium Alum)	10 %	R	—	—	—	—
Sulfato de aluminio (Alum)	15 %	R	—	—	—	—
Hidróxido amónico (amoníaco)	20 %	R	R	R	R	R
	pH = 10	R	R	R	R	R
Sulfato de amonio	15 %	R	—	—	—	—
Anticongelante	100 %	R	R	R	R	R
Combustible para aviones (JP5)	100 %	R	R	R	R	R
Líquido para frenos	100 %	R	R	R	R	R
Hidróxido cálcico	10 %	R	R	R	R	R
Hipoclorito de calcio	15 %	R	R	R	R	R
Óxido cálcico	5 %	R	R	R	R	R
Cloro (dicloro-s-triazinetrióna sódica)	2,000 ppm	R	R	R	R	R
Detergente (ASTM D543)	100 %	R	R	R	R	R
Combustible diésel	100 %	R	R	R	R	R
Alcohol etílico	95 %	F	F	NR	NR	F
	50 %	NR	NR	R	R	NR
Ácido fluosilícico	25 %	R	—	—	—	—
Gasolina	100 %	NR	NR	R	R	NR
Ácido clorhídrico	10 %	NR	R	R	R	F
	pH = 3	R	R	R	R	R
Peróxido de hidrógeno	12 %	F	R	NR	R	F
Cloruro de hierro (II) (cloruro ferroso)	15 %	R	—	—	—	—
Cloruro de hierro (III) (cloruro férrico)	15 %	R	—	—	—	—
Isopropanol	100 %	R	R	R	R	R
Aceite para máquinas	100 %	R	R	R	R	R
Metiletilcetona	100 %	F	F	F	NR	F
Alcoholes minerales	100 %	R	R	R	R	R
Aceite para motor	100 %	R	R	R	R	R
Permanganato potásico	10 %	R	—	—	—	—
Agua de mar (ASTM D1141)	100 %	R	R	R	R	R
Jabón (ASTM D543)	100 %	R	R	R	R	R
Bicarbonato de sodio	10 %	R	—	—	—	—
Bisulfito de sodio	15 %	R	—	—	—	—
Carbonato sódico	15 %	R	—	—	—	—
Fluoruro sódico	10 %	R	—	—	—	—
Hexafluorosilicato de sodio (fluoruro sódico de silicio)	50 %	R	—	—	—	—
Sulfhidrato de sodio	15 %	R	—	—	—	—
Hidróxido de sodio	20 %	R	R	R	R	R
	pH = 10	R	R	R	R	R
Hipoclorito de sodio	15 %	R	R	R	R	R
Nitrato de sodio	15 %	R	—	—	—	—
Fosfato de sodio (fosfato trisódico)	10 %	R	—	—	—	—
Silicato de sodio	10 %	R	—	—	—	—
Ácido sulfúrico	10 %	NR	R	R	NR	F
	pH = 3	R	R	R	R	R
Tolueno	100 %	R	R	R	R	R
Agua	100 %	R	R	R	R	R

1. “R”: Resistente, “NR”: No resistente, “F”: Fallido, “—”: No probado

## Guía de inyección en fisuras

### Procedimiento de inyección para el sellador de fisuras Crack-Pac® Flex-H2O™

1. Siga las instrucciones de preparación del cartucho que aparecen en la etiqueta del cartucho. Verifique que el material que fluye de la boquilla sea de un color verde uniforme.
2. Empuje el tubo sobre el extremo escalonado de la boquilla para instalar el conector E-Z-Click™ en el extremo de la boquilla. Asegúrese de que todos los puertos se presionen a la posición abierta. Si la fisura está seca, introduzca una pequeña cantidad de agua (de 1 a 2 ml) en cada puerto abierto mediante un gotero, una pipeta, una jeringa o una botella rociadora.
3. Instale el conector de inyección E-Z-Click en el primer puerto E-Z-Click hasta que encaje en su lugar. Asegúrese de que la cabeza del puerto se presione a la posición abierta. En aplicaciones verticales, empiece la inyección en el primer puerto inferior y continúe hacia arriba. En aplicaciones horizontales, empiece en un extremo de la fisura y continúe hacia el otro extremo.
4. Inyecte poliuretano en el primer puerto hasta que el material aparezca en el siguiente puerto. Sujete la base del puerto para quitar el conector E-Z-Click y tire suavemente hacia afuera de la cabeza del puerto para cerrarlo. Si trata de extraerlo con demasiada fuerza, el puerto puede desprenderse de la superficie del concreto y ocasionar una filtración. Presione la lengüeta de metal que se encuentra en la cabeza del conector E-Z-Click y quítelo del puerto.
5. Continúe con el puerto siguiente y repita los pasos hasta que todos los puertos hayan sido inyectados.

### Consejos para la inyección del sellador de fisuras Crack-Pac Flex-H2O

- Para fisuras estrechas, es posible que deba aumentar la presión gradualmente hasta que el poliuretano comience a fluir. También puede ser necesario esperar durante varios minutos hasta que la fisura se llene de material y este pase al siguiente puerto.
- Si lo desea, una vez que el adhesivo epóxico de inyección se haya curado, quite los puertos inyectoros y el empaste. El empaste epóxico se puede remover con un cincel, un raspador o una esmeriladora. Si utiliza el adhesivo CIP-F, solo debe despegar el empaste para quitarlo. Se recomienda utilizar una pistola de calor para ablandar el adhesivo epóxico cuando se utiliza un cincel o un raspador.

### Solución de problemas para el sellador de fisuras Crack-Pac Flex-H2O

#### El poliuretano fluye dentro de la fisura, pero no aparece en el siguiente puerto.

Esto puede indicar varias situaciones:

- Que el poliuretano está saliendo por la parte posterior de la fisura que no está sellada.
- Que no hay suficiente agua presente para reaccionar con el poliuretano y generar espuma.
- Que la fisura se expande o ramifica por debajo de la superficie del concreto.

Proceda a inyectar y llenar esos vacíos. En aquellas situaciones en que la fisura penetra por completo a través del elemento de concreto y no se puede sellar la parte posterior del elemento de concreto (por ejemplo, en paredes de sótanos o bases con relleno), es posible que un tiempo de inyección mayor no logre forzar al poliuretano hacia el siguiente puerto. Es muy probable que esto indique que el poliuretano está saliendo por la parte posterior de la fisura que no está sellada. En este caso, la aplicación puede requerir adhesivo epóxico para inyección con viscosidad de gel (CI-GV), o es posible que la aplicación no sea adecuada para una reparación mediante inyección, sin la excavación y el sellado de la parte posterior de la fisura.

#### La contrapresión impide que el poliuretano fluya.

Esto puede indicar varias situaciones:

- La fisura no es continua y la parte que se está inyectando está llena.
- El puerto no está alineado correctamente sobre la fisura.
- La fisura está bloqueada por suciedad.

Coloque el E-Z-Click™ en el siguiente puerto no inyectado de la fisura y continúe inyectando.

#### El poliuretano se filtra por la fisura empastada o alrededor de los puertos.

Suspenda la inyección. Si utiliza un material de empaste de curado rápido (CI-PO, CIP-F o ETR), limpie con un trapo de algodón el poliuretano que se está filtrando y aplique de nuevo el material de empaste. Espere alrededor de 10 a 15 minutos para permitir que el empaste comience a endurecerse. Si la fuga es grande (por ejemplo, el puerto se desprendió de la superficie de concreto), es una buena idea esperar aproximadamente 30 minutos o todo el tiempo que sea necesario, para permitir que el empaste se cure por completo. Antes de volver a inyectar, revise que el empaste esté duro. De lo contrario, los empastes y los puertos podrían presentar filtraciones.

Otra opción para reparar filtraciones pequeñas consiste en limpiar el adhesivo de inyección y utilizar parafina o crayón para sellar los agujeros.

#### Se usa más poliuretano que el estimado.

Esto puede indicar que no hay suficiente agua presente para reaccionar con el poliuretano y generar espuma. Introduzca agua en el puerto y continúe inyectando. Introduzca agua en los puertos subsiguientes antes de la inyección.

Esto también puede indicar que la fisura se expande o se ramifica por debajo de la superficie. Proceda a inyectar y llenar esos vacíos.

#### Se usa menos poliuretano que el estimado.

Esto puede indicar que la fisura es menos profunda de lo que se pensaba, o el poliuretano no penetra en la fisura lo suficiente antes de pasar al siguiente puerto.

Asegúrese de que la espuma de poliuretano esté presente en el siguiente puerto de inyección antes de pasar a ese puerto o de llenar la fisura en el puerto hasta que lo rechace.

# Amarre helicoidal para pared Heli-Tie™

El Heli-Tie es un amarre helicoidal de acero inoxidable para pared que se utiliza para anclar las fachadas de edificios a elementos estructurales o para estabilizar paredes de ladrillo.

El diseño helicoidal permite introducir el amarre de forma rápida y fácil en un agujero piloto previamente perforado (o empotrado en juntas de mortero en construcciones nuevas) para proporcionar una conexión mecánica entre una fachada de mampostería y su material de soporte. A medida que se introduce el amarre, sus aletas penetran en la mampostería para brindar un anclaje libre de expansión que soportará cargas de tensión y compresión.

El amarre para pared Heli-Tie se instala en un agujero previamente perforado con una herramienta de inserción registrada, que se usa con un rotomartillo de vástago SDS-plus® para introducir y avellanar el amarre. Los amarres para pared Heli-Tie se desempeñan bien tanto en concreto y mampostería, como en montantes de acero y madera.

## Características

- Se instala rápido y con facilidad; con el rotomartillo en modo de martillo, el amarre se instala más rápido que los productos de la competencia.
- Proporciona una reparación discreta que conserva el aspecto del edificio. Después de la instalación, el amarre se avellana hasta 1/2" por debajo de la superficie, lo que permite cubrir la ubicación del amarre.
- Un mayor diámetro del núcleo proporciona una capacidad de torsión más alta, que da como resultado una menor deflexión por el "desenroscado" bajo carga.
- Anclaje con tamaños de fracciones de pulgadas: no se requieren brocas métricas.
- El proceso de fabricación patentado tiene como resultado un diseño helicoidal más uniforme a lo largo de todo el amarre, lo que permite una fácil inserción y un mayor interbloqueo con el sustrato.

**Material:** acero inoxidable tipo 304 (tipo 316 disponible a pedido: comuníquese con Simpson Strong-Tie para obtener más detalles).

**Criterios de prueba:** CSA A370.

## Instalación

- Perfore el agujero piloto a través del material de la fachada y en el material de soporte a 1" más que la profundidad de empotramiento especificada. Para esto, utilice las brocas adecuadas que se indican en la tabla siguiente. Cuando se perfora mampostería blanda o material de soporte hueco, el taladro debe estar en el modo de solo rotación.
- Coloque el extremo azul del sujetador Heli-Tie en la herramienta de instalación e inserte el amarre en el agujero piloto.
- Con el rotomartillo SDS-plus en modo de martillo, introduzca el amarre hasta que la punta de la herramienta de instalación se introduzca en la superficie exterior de la mampostería y avellane el amarre por debajo de la superficie. Cubra el agujero en la fachada con un mortero de mampostería adecuado.

## Datos de producto del amarre helicoidal para pared Heli-Tie

Tamaño (pulg.)	N.º de modelo	Diámetro de broca (pulg.)	Cantidad	
			Paquete	Caja
3/8 x 7	HELI37700A	7/32 0 1/4	50	400
3/8 x 8	HELI37800A		50	400
3/8 x 9	HELI37900A		50	400
3/8 x 10	HELI371000A		50	200
3/8 x 11	HELI371100A		50	200
3/8 x 12	HELI371200A		50	200
3/8 x 14	HELI371400A		50	200
3/8 x 16	HELI371600A		50	200
3/8 x 18	HELI371800A		50	200
3/8 x 20	HELI372000A		50	200

También se pueden realizar pedidos de amarres de longitudes especiales. Comuníquese con Simpson Strong-Tie para obtener más información.

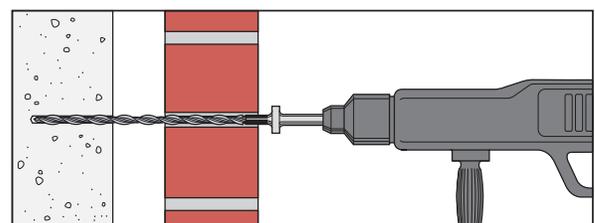
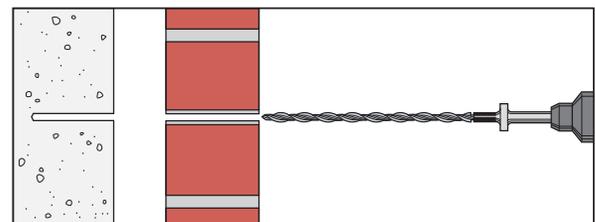
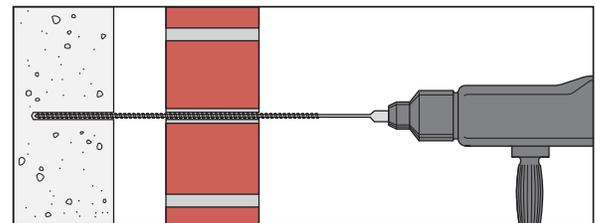


Amarre helicoidal para pared Heli-Tie



Mire cómo instalar el amarre helicoidal para pared Heli-Tie en [strongtie.com/helitie](https://strongtie.com/helitie).

## Secuencia de instalación



# Información de diseño de Heli-Tie™

## Cargas de tensión guías en diversos materiales base

Tamaño pulg. (mm)	Material base	Ubicación del anclaje	Diámetro de broca pulg.	Prof. mínima de empotram. pulg. (mm)	Carga de tensión <sup>1</sup>			
					Última <sup>2</sup> lb (kN)	Carga en despl. máximo permitido <sup>3</sup> lb (kN)	Desviación estándar lb (kN)	
3/8 (9.0)	Ladrillo sólido <sup>4</sup>	Junta horizontal de mortero	7/32	3 (76)	570 (2.5)	240 (1.1)	79 (0.4)	
			1/4		365 (1.6)	130 (0.6)	46 (0.2)	
		Ladrillo frontal	7/32		1,310 (5.8)	565 (2.5)	84 (0.4)	
			1/4		815 (3.6)	350 (1.6)	60 (0.3)	
	Ladrillo hueco <sup>5</sup>	Junta horizontal de mortero	7/32		530 (2.4)	285 (1.3)	79 (0.4)	
			7/32		775 (3.4)	405 (1.8)	47 (0.2)	
		Ladrillo frontal	7/32		510 (2.3)	185 (0.8)	20 (0.1)	
			1/4		510 (2.3)	185 (0.8)	20 (0.1)	
	CMU Rellenas con mortero <sup>6</sup>	Centro de la capa protectora	7/32	2 3/4 (70)	1,170 (5.2)	405 (1.8)	79 (0.4)	
			1/4		830 (3.7)	350 (1.6)	60 (0.3)	
		Red	7/32		1,160 (5.2)	440 (2.0)	56 (0.2)	
			1/4		810 (3.6)	330 (1.5)	100 (0.4)	
		Junta horizontal de mortero	7/32		720 (3.2)	320 (1.4)	71 (0.3)	
			1/4		530 (2.4)	205 (0.9)	58 (0.3)	
		CMU huecas <sup>7</sup>	Centro de la capa protectora		7/32	790 (3.5)	305 (1.4)	56 (0.2)
					1/4	505 (2.2)	255 (1.1)	46 (0.2)
	Red		7/32	1,200 (5.3)	445 (2.0)	50 (0.2)		
			1/4	675 (3.0)	385 (1.7)	96 (0.4)		
	Concreto de densidad normal <sup>8</sup>	—	7/32	1 3/4 (44)	880 (3.9)	410 (1.8)	76 (0.3)	
			1/4	2 3/4 (70)	990 (4.4)	380 (1.7)	96 (0.4)	
Montante de madera 2 x 4 <sup>9,11</sup>	Centro de borde delgado	7/32	2 3/4 (70)	590 (2.6)	370 (1.6)	24 (0.1)		
		1/4		450 (2.0)	260 (1.2)	6 (0.0)		
Montante de metal <sup>10,11</sup>	Centro del ala	7/32	1 (25)	200 (0.9)	120 (0.5)	8 (0.0)		
		1/4		155 (0.7)	95 (0.4)	2 (0.0)		

**⚠ Precaución:** Las cargas son valores guía basados en ensayos de laboratorio. Debe realizarse el ensayo en el sitio para verificar la capacidad, ya que la calidad del material base puede variar ampliamente.

- Las cargas tabuladas son valores guía basados en ensayos de laboratorio. Debe realizarse el ensayo en el sitio para verificar la capacidad, ya que la calidad del material base puede variar ampliamente.
- La carga última es la carga promedio en caso de falla del material base. La resistencia del acero última promedio del sujetador Heli-Tie es 3,885 lb y no rige.
- Carga al desplazamiento máximo permitido es una carga promedio a un desplazamiento de 0.157 pulgadas (4 mm). El diseñador deberá aplicar un factor de seguridad adecuado a esos números para derivar las cargas de servicio permitidas.
- Valores de ladrillos sólidos para un ladrillo sólido de 4 pulgadas de ancho nominal de acuerdo con ASTM C62/C216, grado SW. El mortero tipo N se prepara de acuerdo con la sección 2103.2 del IBC.
- Valores de ladrillos huecos para un ladrillo hueco de 4 pulgadas de ancho nominal de acuerdo con ASTM C216/C652, grado SW, tipo HBS, clase H40V. El mortero se prepara de acuerdo con la sección 2103.2 del IBC.
- Valores de las CMU rellenas de mortero para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8 pulgadas de ancho nominal. Las unidades de mampostería deben estar completamente rellenas de mortero. El valor para las unidades de mampostería de concreto (CMU) de 8 pulgadas de ancho nominal con una resistencia a la compresión mínima especificada de la mampostería,  $f'_m$ , en 28 días es de 1,500 psi.
- Valores de las CMU huecas para las unidades de mampostería de concreto de densidad liviana, media y normal de 8 pulgadas de ancho.
- Valores del concreto de densidad normal para el concreto con resistencia mínima a la compresión especificada de 2,500 psi.
- Valores de montante de madera 2 x 4 para picea, pino y abeto 2 x 4 nominal.
- Valores de montante de metal para el montante de metal en forma de "C" de calibre 20.
- Para los reacondicionamientos, ante la dificultad para encontrar el centro del ala de metal del montante o 2 x 4, instale el Heli-Tie desde el interior de la construcción.
- Para una nueva construcción, ancle un extremo del amarre en el material de soporte. Empotre el otro extremo en la junta de mortero de revestimiento.

## Información de diseño de Heli-Tie™

Cargas de compresión (deformación)<sup>1</sup>

Tamaño pulg. (mm)	Largo sin soporte pulg. (mm)	Carga de compresión última <sup>1</sup> lb (kN)
3/8 (9.0)	1 (25)	1,905 (8.5)
	2 (50)	1,310 (5.8)
	4 (100)	980 (4.4)
	6 (150)	785 (3.5)

1. El diseñador deberá aplicar un factor de seguridad adecuado a esos números para derivar las cargas de servicio permitidas.

Soluciones para restauración

### Herramienta de instalación del sujetador Heli-Tie: modelo HELITool37A

Se requiere esta herramienta para instalar correctamente los amarres para pared Heli-Tie. Acelera la instalación y avellana automáticamente el amarre al material de la fachada.



HELITool37A

### Medidor de tensión de amarres para pared Heli-Tie: modelo HELITEST37A

Equipo recomendado para hacer pruebas en el sitio, a fin de determinar con precisión los valores de carga en cualquier estructura específica. El medidor de tensión de amarres para pared Heli-Tie utiliza una llave diseñada específicamente para sostener el sujetador Heli-Tie y brindar resultados precisos. Las llaves de prueba de repuesto se venden por separado (modelo HELIKEY37A).

Comuníquese con Simpson Strong-Tie para obtener más información sobre procedimientos para pruebas en el sitio.



HELITEST37A



HELIKEY37A

Para obtener más información, visite [strongtie.com/helitie](http://strongtie.com/helitie).

# Amarre helicoidal de puntadas Heli-Tie™

El amarre helicoidal de puntadas Heli-Tie de Simpson Strong-Tie ofrece una solución única para la restauración y reparación de estructuras dañadas de ladrillo y mampostería. Los amarres se rellenan con mortero en las juntas de mampostería existentes a fin de reparar las fisuras e incrementar la resistencia con una perturbación mínima. Fabricado con acero inoxidable tipo 304, el amarre helicoidal de puntadas Heli-Tie cuenta con aletas radiales que se forman en el alambre de acero mediante un proceso de laminación en frío, lo que aumenta la fuerza de tracción del amarre.



**HELIST254000**

## Características

- El diseño helicoidal distribuye las cargas uniformemente sobre una gran área de la superficie.
- Se instala en la junta del mortero para proporcionar una reparación discreta que conserva el aspecto de la estructura.
- El acero inoxidable tipo 304 ofrece una resistencia contra la corrosión superior al refuerzo de acero suave.
- El proceso de fabricación patentado permite una configuración helicoidal consistente y uniforme (patente de EE. UU.: 7,269,987).
- En cada amarre se encuentra impreso el número de lote para una fácil identificación e inspección.

**HELIST254000:** amarre de puntadas de ¼" x 40" (longitudes especiales disponibles a pedido).

**Material:** acero inoxidable tipo 304.

**Información para pedidos:** se vende en tubos de 10.

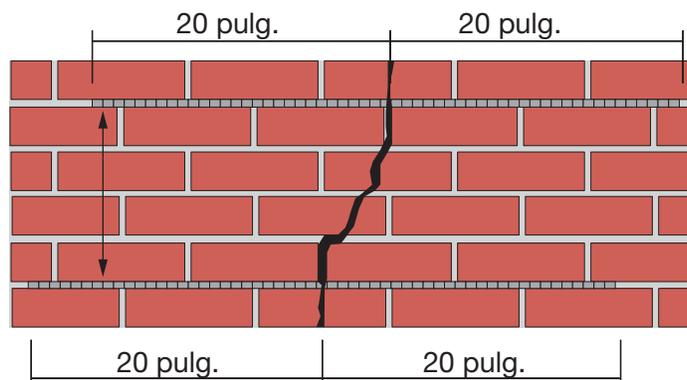
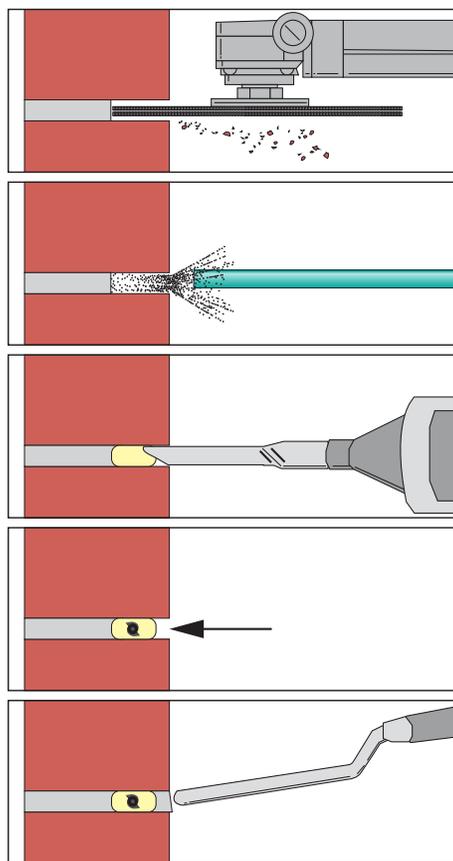
## Instrucciones de instalación

- Cincele una junta horizontal de 20" a cada lado del área afectada a una profundidad de aproximadamente 1 ¼" con una rueda de esmerilado rotatoria. La separación vertical de los lugares de instalación debe ser de 12" para ladrillos rojos, o cada otra hilada para unidades de mampostería de concreto.
- Limpie toda la suciedad suelta en la junta horizontal.
- Mezcle el mortero de reparación que no se encoje según las instrucciones en el producto, y aplíquelo en la junta horizontal preparada, llene aproximadamente dos tercios de su profundidad. Se debe utilizar el mortero de reparación en altura/vertical de endurecimiento rápido Simpson Strong-Tie RPS-263.
- Empotre el amarre hasta la mitad de la profundidad del hueco. Comprima con una espátula el mortero desplazado para así encapsular el amarre por completo.
- Llene los huecos y las fisuras verticales restantes con el mortero de reparación que no se encoje, o con otro mortero de reparación, para ocultar el lugar de la reparación.



Mire cómo instalar el amarre helicoidal de puntadas Heli-Tie en [strongtie.com/helitie](https://strongtie.com/helitie).

## Secuencia de instalación



# Brocas de carburo

---





# Brocas SDS-plus®

Brocas de vástago SDS-plus: paquetes al por menor

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	Cantidad (por paquete)	N.º de modelo
5/32	4	6 1/4	25	MDPL01506-R25
3/16	2	4 1/4	25	MDPL01804-R25
	4	6 1/4	25	MDPL01806-R25
	6	8 1/4	25	MDPL01808-R25
	8	10	25	MDPL01810-R25
	10	12	25	MDPL01812-R25
	12	14	25	MDPL01814-R25
7/32	4	6 1/4	25	MDPL02106-R25
	6	8 1/4	25	MDPL02108-R25
	8	10	25	MDPL02110-R25
1/4	2	4 1/4	25	MDPL02504-R25
	4	6 1/4	25	MDPL02506-R25
	6	8 1/4	25	MDPL02508-R25
	8	10	25	MDPL02510-R25
5/16	4	6 1/4	25	MDPL03106-R25
3/8	4	6 1/4	25	MDPL03706-R25
	10	12 1/4	25	MDPL03712-R25
1/2	4	6 1/4	25	MDPL05006-R25
	10	12 1/4	25	MDPL05012-R25
5/8	6	8	20	MDPL06208-R20



Paquetes de SDS-plus al por menor

Brocas de carburo

# Brocas SDS-plus®/SDS-max®

## Broca de vástago SDS-plus

Las brocas SDS-plus utilizan un canal parabólico asimétrico para la transmisión eficiente de la energía y la eliminación del polvo.

### Brocas de vástago SDS-plus

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
5/32	2	4 1/4	MDPL01504
	4	6 1/4	MDPL01506
3/16	4	6 1/4	MDPL01806
	6	8 1/4	MDPL01808
	8	10	MDPL01810
	10	12	MDPL01812
	12	14	MDPL01814
7/32	4	6 1/4	MDPL02106
	6	8 1/4	MDPL02108
	8	10	MDPL02110
	14	16	MDPL02116
1/4	2	4 1/4	MDPL02504
	4	6 1/4	MDPL02506
	6	8 1/4	MDPL02508
	8	10	MDPL02510
	12	14	MDPL02514
5/16	4	6 1/4	MDPL03106
	10	12	MDPL03112
3/8	4	6 1/4	MDPL03706
	8	10 1/4	MDPL03710
	10	12 1/4	MDPL03712
	16	18	MDPL03718
	22	24	MDPL03724
7/16	4	6 1/4	MDPL04306
	10	12 1/4	MDPL04312
1/2	4	6 1/4	MDPL05006
	8	10 1/4	MDPL05010
	10	12 1/4	MDPL05012
	16	18	MDPL05018
	22	24	MDPL05024
9/16	4	6 1/4	MDPL05606
	10	12 1/4	MDPL05612
	16	18	MDPL05618
5/8	6	8	MDPL06208
	10	12	MDPL06212
	16	18	MDPL06218
	22	24	MDPL06224
1 1/16	6	8	MDPL06808
3/4	6	8	MDPL07508
	8	10	MDPL07510
	10	12	MDPL07512
	16	18	MDPL07518
	22	24	MDPL07524
7/8	6	8	MDPL08708
	10	12 1/4	MDPL08712
	16	18	MDPL08718
1	8	10	MDPL10010
	16	18	MDPL10018



Broca de vástago SDS-plus

### Brocas con vástago SDS-max y brocas con vástago de cabeza cuadrada SDS-max

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
3/8	7 1/2	13	MDMX03713
1/2	7 1/2	13	MDMX05013
	15 1/2	21	MDMX05021
9/16	7 1/2	13	MDMX05613
	15 1/2	21	MDMX05621
5/8	7 1/2	13	MDMX06213Q
	15 1/2	21	MDMX06221Q
	30 1/2	36	MDMX06236Q
1 1/16	15 1/2	21	MDMX06821Q
3/4	8	13	MDMX07513Q
	17	21	MDMX07521Q
	31	36	MDMX07536Q
13/16	17	21	MDMX08121Q
7/8	8	13	MDMX08713Q
	17	21	MDMX08721Q
1	8	13	MDMX10013Q
	17	21	MDMX10021Q
	31	36	MDMX10036Q
1 1/16	18	23	MDMX10623Q
1 1/8	12	17	MDMX11217Q
	17	21	MDMX11221Q
	31	36	MDMX11236Q
1 1/4	10	15	MDMX12515Q
	18	23	MDMX12523Q
	31	36	MDMX12536Q
1 3/8	12	17	MDMX13717Q
	18	23	MDMX13723Q
1 1/2	18	23	MDMX15023Q
1 3/4	18	23	MDMX17523Q
2	18	23	MDMX20023Q

Los números de modelo que terminan en "Q" indican que la cabeza de la broca es cuadrada.



Cabeza cuadrada

Los números de modelo que terminan en "Q" indican que la cabeza de la broca es cuadrada.



Broca de vástago SDS-max

Brocas de carburo

## Brocas de vástago recto

### Brocas de vástago recto

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
1/8	1 3/8	3	MDB01203
3/16	4	6	MDB01806
1/4	2 1/8	4	MDB02504
	4	6	MDB02506
	10	12	MDB02512
5/16	4	6	MDB03106
3/8	4	6	MDB03706
	10	12	MDB03712
7/16	4	6	MDB04306
1/2	4	6	MDB05006
	10	12	MDB05012
5/8	3 1/2	6	MDB06206
3/4	4	6	MDB07506



Broca de vástago recto

### Brocas de vástago recto: paquetes al por menor

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	Cantidad (por paquete)	N.º de modelo
3/16	4	6	25	MDB01806-R25
1/4	2 1/8	4	25	MDB02504-R25
	4	6	25	MDB02506-R25
5/16	4	6	25	MDB03106-R25
3/8	4	6	25	MDB03706-R25
1/2	4	6	25	MDB05006-R25



Brocas de vástago recto: paquetes al por menor

### Brocas de vástago recto: paquetes al por menor tipo tarjeta

Tamaño (pulg.)	Paquete tipo tarjeta de 1 unidad		Paquete tipo tarjeta de 4 unidades	
	Cant. de paquetes por caja	N.º de modelo	Cant. de paquetes por caja	N.º de modelo
5/32 x 3 1/2	10	MDB15312C1		—
5/32 x 4 1/2	10	MDB15412C1	10	MDB15412C4
5/32 x 5 1/2	10	MDB15512C1		—
3/16 x 3 1/2	10	MDB18312C1		—
3/16 x 4 1/2	10	MDB18412C1	10	MDB18412C4
3/16 x 5 1/2	10	MDB18512C1		—



Brocas de vástago recto: paquetes al por menor tipo tarjeta

Brocas de carburo

## Brocas de núcleo

Las brocas de núcleo Simpson Strong-Tie se fabrican conforme a las mismas normas que nuestras brocas con punta de carburo estándar. Utilizan una broca de centrado para facilitar la perforación precisa en el modo combinado de perforación y martillo.

### Brocas de núcleo con broca de centrado: vástago SDS-max®

Diámetro (pulg.)	Prof. de perforación (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
2	6 1/4	22	CBMX20022
2 5/8	6 1/4	22	CBMX26222
3 1/8	6 1/4	22	CBMX31222
3 1/2	6 1/4	22	CBMX35022
4	6 1/4	22	CBMX40022
5	6 1/4	22	CBMX50022

**Nota:** Cuando se utilizan brocas de 1 pieza, se debe retirar la broca de centrado con el pasador expulsor, una vez iniciada la perforación de núcleo. Los cuerpos de las brocas de núcleo tienen 2 1/16" de profundidad.



La broca de núcleo transfiere energía con gran eficiencia



Broca piloto de centrado para brocas de núcleo (CTRBTFO4304)



Llave expulsora (CDBEJKEY)

# Brocas de demolición

## Cinceles planos

Demolición general de concreto y mampostería

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-max®	1	12	CHMXF10012
	1	18	CHMXF10018
Estriado	1	12	CHSPF10012
	1	18	CHSPF10018



Cinzel plano

## Cinceles con punta rompedora

Demolición general de concreto y mampostería

Tipo de vástago	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-plus®	10	CHPLBP10
SDS-max	12	CHMXBP12
	18	CHMXBP18
Estriado	12	CHSPBP12
	18	CHSPBP18



Cinzel con punta rompedora

## Cortadores de asfalto

Corte de asfalto, capas endurecidas y suelos compactos

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-max	3½	16	CHMXAC35016



Cortador de asfalto

## Instaladores de varilla de conexión a tierra

Instalación de varillas de conexión a tierra

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-max	7/8	10¼	CHMXRD08710
Estriado	7/8	10¼	CHSPRD08710



Instalador de varilla de conexión a tierra

## Raspadores

Remoción de losas, pisos y otros materiales

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-plus	¾	10	CHPLF07510
	1½	10	CHPLSC15010
SDS-max	2	12	CHMXSCP20012
Estriado	2	12	CHSPSCP20012



Raspador

## Descamadores

Remoción de grandes cantidades de material

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-max	1½	12	CHMXSC15012
	2	12	CHMXSC20012
	3	12	CHMXSC30012
Estriado	2	12	CHSPSC20012
	3	12	CHSPSC30012



Descamador

## Herramientas de casquillo de una pieza

Desbastado de superficies de concreto y asfalto

Tipo de vástago	Ancho de la cabeza (pulg.)	Largo total (pulg.)	N.º de modelo
SDS-max	1¾	9½	CHMXBT17509
Estriado	1¾	9¼	CHSPBT17509



Cabeza de herramienta de casquillo

# Apéndice



www.strongtie.com

## Apéndice

# Temas complementarios para anclajes

I. Productos de anclaje para entornos corrosivos .....	228–233
II. Materiales base .....	234
III. Modos de falla de los anclajes .....	234–235
IV. Resistencia a la corrosión .....	235–236
V. Anclajes mecánicos .....	237
VI. Anclajes adhesivos .....	238–243

## Temas complementarios para anclajes

### I. Productos de anclaje para entornos corrosivos



Anclajes de acero inoxidable innovadores, con calidad de confianza y código aprobado que pueden instalarse en entornos exteriores y corrosivos.

Cuando se trata de anclajes, es crítico especificar un tipo de material que pueda resistir las condiciones del entorno. La protección adecuada la brindan aquellos materiales que son capaces de resistir la corrosión y, a la vez, conservar su resistencia.

La mayoría de los anclajes están fabricados con acero de carbono. Este material se puede moldear con facilidad para fabricar tornillos o un anclaje de expansión, y también puede recibir un tratamiento térmico para incrementar su resistencia y durabilidad. El acero es versátil, pero puede debilitarse en un entorno corrosivo. Cuando no tiene protección, el hierro en el acero reacciona con el oxígeno y la humedad, y forma óxido de hierro, también conocido como herrumbre.

#### Entornos

Existen cuatro niveles de entornos corrosivos (como se muestra a continuación).

Recomendaciones mínimas para la resistencia a la corrosión

Clasificaciones de resistencia a la corrosión según el entorno	Producto, material o revestimiento recomendados
Baja	Enchapado en zinc
Mediana	Galvanizado mecánicamente (ASTM B695: clase 55)
	Galvanizado por inmersión en caliente (ASTM A153: clase C)
Alta	Acero inoxidable tipo 303 o 304
Severa	Acero inoxidable tipo 316

## Temas complementarios para anclajes

### Guía rápida para elegir el grado de acero inoxidable correcto

#### Alto a severo

Se considera entorno altamente corrosivo un lugar donde los anclajes están expuestos a químicos, como fertilizantes, suelos, lluvia ácida y otros elementos corrosivos. Algunos ejemplos de este tipo de entornos son cocinas, áreas industriales, plantas procesadoras de alimentos, bodegas, cervecerías, instalaciones exteriores y condiciones externas extremas.



Entorno altamente corrosivo típico: planta central de servicios públicos.



Entorno altamente corrosivo típico: planta procesadora de alimentos.



Entorno severamente corrosivo típico: planta de tratamiento de aguas residuales.

#### Mediano

Un entorno medianamente corrosivo suele ser un lugar exterior donde no hay una presencia de elementos químicos corrosivos o cloruros. Es posible que, para los anclajes instalados en condiciones de interior, donde el anclaje sujeta madera tratada, se requiera un anclaje resistente a un entorno medianamente corrosivo. Algunos ejemplos de elementos en riesgo de una exposición media a la corrosión son graderías de estadios, barandas externas y anclajes de fachadas exteriores, así como otros componentes de instalaciones exteriores.



Entorno medianamente corrosivo típico: asientos al aire libre.



Entorno medianamente corrosivo típico: anclaje exterior.

#### Bajo

Finalmente, los entornos con un nivel bajo de corrosión suelen hacer referencia a espacios interiores secos. Algunos ejemplos de estas aplicaciones son estanterías de depósitos, instalaciones de maquinaria, anclajes para pasarelas en instalaciones y anclajes de muebles de interior, entre otras.



Entorno con un nivel bajo de corrosión típico: depósito interior.

## Temas complementarios para anclajes

Productos de acero inoxidable tipo 304, 316 y 410 para su trabajo.

Anclaje: productos de acero inoxidable	Tipo 304	Tipo 316	Tipo 410
Anclaje roscado internamente Drop-In (DIA)	✓	✓	
Anclaje de manga Sleeve-All®	✓		
Anclaje de tornillo de acero inoxidable de servicio pesado Titen HD®	✓	✓	
Anclaje de cuña de acero inoxidable Strong-Bolt® 2	✓	✓	
Tornillo de acero inoxidable para concreto y mampostería Titen®			✓



**Titen HD de acero inoxidable**  
Anclaje de tornillo de servicio pesado



**Titen HD de acero inoxidable y cabeza avellanada**  
Anclaje de tornillo de servicio pesado



**Strong-Bolt 2**  
Anclaje de cuña de acero inoxidable



**Sleeve-All**  
Anclaje de manga



**Drop-In (DIA)**  
Anclaje roscado internamente



**Titen de acero inoxidable**  
Tornillo para concreto y mampostería

## Temas complementarios para anclajes

Adhesivos para usar en concreto y con varillas roscadas de acero inoxidable



### SET-3G™ Adhesivo epóxico de alta resistencia

- Puede instalarse en agujeros secos, saturados con agua, sumergidos o llenos de agua en materiales base con temperaturas de entre 40 °F y 100 °F.
- Aprobado de conformidad con el estándar 61 de NSF/ANSI.



### ET-3G™ Adhesivo epóxico

- Es ideal para aplicaciones de anclaje general y de varilla roscada.
- Aprobado de conformidad con el estándar 61 de NSF/ANSI.



### AT-3G™ Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia

- Se puede utilizar a temperaturas tan bajas como 23 °F.
- Aprobado de conformidad con el estándar 61 de NSF/ANSI.

Anclaje adhesivo: varillas de acero inoxidable	ASTM A193, grado B8 y B8M (tipos 304 y 316)	ASTM A593 CW (tipos 304 y 316)	ASTM A193, grado B6 (tipo 410)
SET-3G	✓	✓	✓
ET-3G	✓		✓
AT-3G	✓		

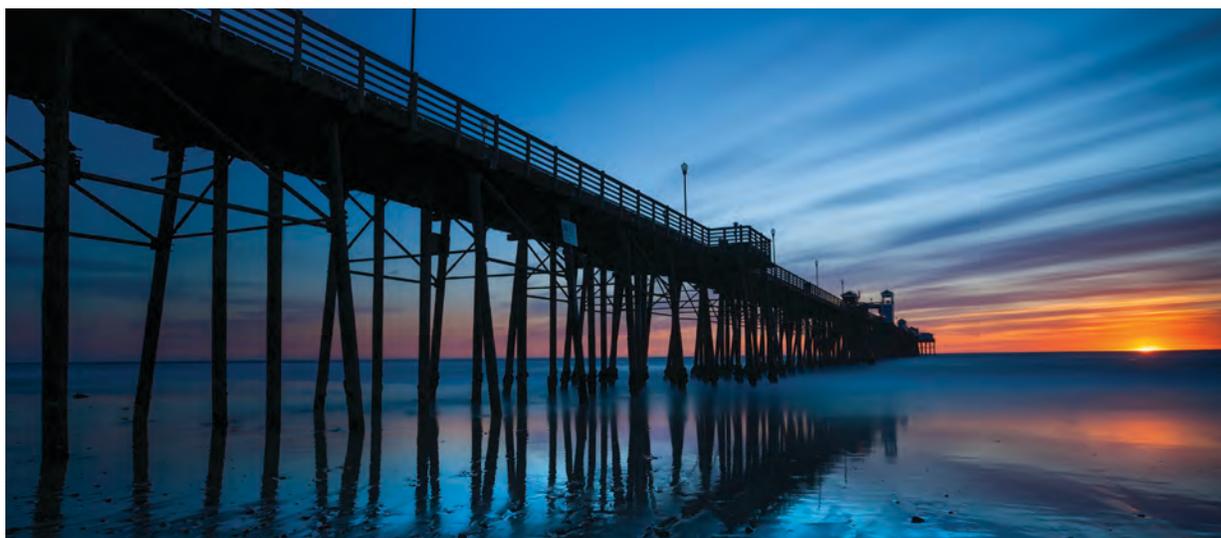
## Temas complementarios para anclajes

Al diseñar soluciones de anclaje resistentes y durables para entornos con corrosión alta y severa, se suelen emplear dos tipos de acero inoxidable, el tipo 304 y el tipo 316.

La serie de anclajes de tornillo fabricados con acero inoxidable tipo 300 posee diferentes propiedades anticorrosivas para diferentes entornos. Cuando se los usa en los entornos y las aplicaciones adecuadas, los anclajes de acero inoxidable tipo 300 resisten los efectos de la corrosión y conservan su resistencia e integridad. El acero inoxidable tipo 316 es la mejor opción para aplicaciones en entornos severamente corrosivos o extremos, como aguas saladas, o cuando hay una presencia de soluciones químicas o corrosivas. El acero inoxidable tipo 304 es una solución de bajo costo para aplicaciones en situaciones de corrosión alta, en las que el entorno puede estar húmedo, mojado o empapado.

### Acero inoxidable tipo 316

- Tratamiento de aguas residuales
- Edificios en los que se almacena fertilizante
- Soleras en entornos costeros
- Restauración marina o portuaria
- Rieles ligeros (transporte)
- Instalaciones agrícolas
- Fábricas de pulpa y de papel
- Estructuras para estacionamientos
- Túneles
- Balcones en entornos costeros
- Barandillas externas en entornos costeros



## Temas complementarios para anclajes

### Acero inoxidable tipo 304

- Graderías de estadios
- Muros de revestimiento
- Salas blancas
- Plantas centrales de servicios públicos
- Plantas procesadoras de alimentos
- Pernos de travesaños para plataformas
- Señales y accesorios del Departamento de Transporte
- Torres de enfriamiento
- Andamios
- Estructuras para estacionamientos
- Balcones
- Refinerías
- Bodegas y cervecerías
- Cercas
- Barandas externas



## Temas complementarios para anclajes

### II. Materiales base

"Material base" es un término genérico industrial que hace referencia a los elementos o al sustrato a los que se desea colocar el anclaje. Los materiales base incluyen, por ejemplo, el concreto, los ladrillos, los bloques de concreto (CMU) y tejas estructurales. El tipo de material base más común, donde se utilizan los anclajes mecánicos y adhesivos, es el concreto.

#### Concreto

El concreto puede ser preinstalado en el lugar o prefabricado. El concreto tiene una excelente resistencia a la compresión, pero una resistencia a la tensión relativamente baja. El concreto preinstalado en el lugar (o también llamado "vertido en el lugar") se coloca en formas que se erigen en el sitio de la construcción. El concreto preinstalado en el lugar puede ser de densidad normal o de densidad liviana. Por lo general, el concreto de densidad liviana se especifica cuando se desea reducir el peso de la estructura de la construcción.

El concreto de densidad liviana se diferencia del concreto de densidad normal en el peso del agregado que se utiliza en la mezcla. El concreto de densidad normal tiene un peso unitario de aproximadamente 150 libras por pie cúbico, en comparación con las aproximadamente 115 libras por pie cúbico del concreto de densidad liviana.

El tipo de agregado utilizado en el concreto puede afectar la capacidad de tensión de los anclajes adhesivos. En la actualidad, no se comprende bien la relación entre las propiedades del agregado y el desempeño del anclaje. No debe suponerse que los resultados de los ensayos son representativos del desempeño esperado en todos los tipos de agregado de concreto.

Al concreto prefabricado también se lo conoce como concreto "premoldeado". El concreto prefabricado puede crearse en una planta de prefabricación o prepararse en formas construidas en el trabajo. Los elementos del concreto prefabricado pueden ser sólidos o pueden contener núcleos huecos. Muchos componentes prefabricados tienen secciones transversales más finas que el concreto preinstalado en el lugar. El concreto prefabricado puede usar concreto de densidad normal o concreto de densidad liviana. El concreto reforzado contiene barras de acero, cables, mallas de alambre o fibras de vidrio al azar. La adición de materiales de refuerzo permite que el concreto resista esfuerzos de tensión que provocan fisuras.

La resistencia a la compresión del concreto puede variar de 2,000 psi a más de 12,000 psi según la mezcla y la forma en que se cure. La mayoría de las mezclas de concreto están diseñadas para obtener las propiedades deseadas dentro de los 28 días después de su moldeado.

#### Unidades de mampostería de concreto (CMU)

Los bloques están formados típicamente por núcleos huecos de gran tamaño. Los bloques con una sección transversal por lo menos un 75 % sólida se denominan bloques sólidos, aunque contengan núcleos huecos. En muchas partes del país, los códigos de construcción exigen que se coloquen barras de acero de refuerzo en los núcleos huecos, y que se rellenen los núcleos con mortero.

En algunas zonas del este de Estados Unidos, en el pasado se mezclaba concreto con cenizas de carbón para hacer bloques de hormigón. Si bien ya no se fabrican bloques de hormigón, se los puede encontrar en muchos edificios existentes. Los bloques de cemento requieren especial atención ya que se debilitan con el paso del tiempo.

#### Ladrillo

Los ladrillos de arcilla son sólidos o tienen núcleos huecos. El uso de un tipo u otro variará en distintas partes de Estados Unidos. Puede ser difícil perforar los ladrillos y colocarles anclajes. La mayoría de los ladrillos son duros y frágiles. Por lo general, los ladrillos viejos de arcilla roja son muy blandos y se perforan en exceso fácilmente. Cualquiera de estas situaciones puede provocar problemas al momento de perforar y anclar. En la actualidad, el uso más común de los ladrillos es para la fabricación de fachadas (muros de revestimiento o revestimientos de ladrillos) y no para aplicaciones estructurales. La fachada de ladrillo se fija a la estructura mediante uniones de ladrillos con espaciado a intervalos a lo largo de la pared. En los edificios más antiguos, se utilizaban varios anchos o "hiladas" de ladrillos sólidos para formar muros estructurales. Los grosores comunes de los muros eran tres o cuatro hiladas.

#### Losa de arcilla

El bloque de losa de arcilla está formado por núcleos huecos y secciones transversales de muros de cavidades angostas. Las losas de arcilla son muy frágiles, lo que dificulta la perforación sin que se rompa el bloque. Debe tenerse cuidado cuando se intenta perforar las losas de arcilla y realizar instalaciones en ellas.

### III. Modos de falla de los anclajes

Por lo general, se observan cuatro diferentes modos de falla en tensión y tres diferentes modos de falla en corte para los anclajes postinstalados bajo cargas con tensión.

#### Modos de falla

Tensión	Corte
Fractura del acero Rotura del concreto Extracción (anclaje mecánico) Falla de adhesión (anclaje adhesivo)	Fractura del acero Rotura del concreto Cabeceo

**Falla de quiebre:** se produce cuando se fractura el material base y, por lo general, se produce una superficie de falla con forma de cono cuando los anclajes se encuentran lejos de los bordes, o un desprendimiento cuando los anclajes están cerca de los bordes. La falla de quiebre puede producirse tanto con anclajes mecánicos como adhesivos y, por lo general, se observa en profundidades de empotramiento más superficiales y para instalaciones con distancias al borde o separaciones menores a las críticas.

## Temas complementarios para anclajes

**Falla de extracción:** se produce cuando se extrae un anclaje mecánico fuera del agujero perforado y el material base queda esencialmente intacto.

**Falla de adhesión:** se produce cuando se extrae un anclaje adhesivo fuera de un agujero perforado debido a una falla de adherencia en la interfaz entre el adhesivo y el material base, o cuando existe una falla de cohesión en el adhesivo mismo. Por lo general, cuando se produce la falla de adhesión, se forma una superficie de quiebre hueca con forma de cono cerca de la superficie del material base. Esta superficie de quiebre no es el principal mecanismo de falla.

**Falla de cabeceo:** se produce en los anclajes empotrados superficialmente cuando la superficie de falla de un material base cabecea hacia afuera "detrás" del anclaje, en dirección opuesta a la fuerza de corte aplicada.

**Fractura del acero:** se produce cuando las separaciones, distancias al borde y profundidades de empotramiento de los anclajes son suficientemente grandes para evitar los modos de falla indicados anteriormente, relacionados con el material base, y la resistencia del acero del inserto de anclaje mecánico o adhesivo es la resistencia limitante.

## IV. Resistencia a la corrosión

Diversos ambientes y materiales pueden causar corrosión, como el aire salado del océano, los retardadores de incendio, los vapores, los fertilizantes, las maderas tratadas con conservantes, las sales de deshielo, los metales diferentes y más. Los accesorios, sujetadores y anclajes de metal se corroen y pierden su capacidad de carga si se instalan en entornos corrosivos o si se instalan en contacto con materiales corrosivos.

Las innumerables variables que surgen en el entorno de una edificación hacen que sea imposible predecir con certeza si se producirá corrosión, cuándo se producirá y si alcanzará un nivel crítico. Esta incertidumbre relativa hace que sea fundamental que los especificadores y usuarios tengan conocimiento sobre los riesgos potenciales y elijan un producto apropiado para el uso previsto. También es prudente que se efectúen mantenimientos regulares e inspecciones periódicas, en especial para aplicaciones al aire libre.

Es normal observar cierto nivel de corrosión en las aplicaciones exteriores. Incluso el acero inoxidable se puede corroer. La presencia de algún nivel de corrosión no significa que la capacidad de carga haya sido afectada o que una falla es inminente. Si se observa o se sospecha de corrosión significativa, entonces los accesorios, sujetadores y conectores deben ser inspeccionados por un ingeniero o inspector calificado. El reemplazo de los componentes afectados puede ser recomendable.

### Ataque químico

El ataque químico se produce cuando el material del anclaje no es resistente a una sustancia con la que entra en contacto. La información de resistencia química relacionada con los adhesivos de anclaje se encuentra en las págs. 242 a 243. Algunos químicos conservantes de madera y retenciones y químicos retardadores de incendio representan una mayor posibilidad de corrosión, y son más corrosivos para los sujetadores y anclajes de acero que otros. Para obtener información adicional sobre este tema, visite el sitio [strongtie.com](http://strongtie.com).

Aquí intentamos ofrecer los aspectos básicos sobre el tema de la corrosión, pero es importante que usted se informe; para ello, lea nuestros boletines técnicos correspondientes (en [strongtie.com/info](http://strongtie.com/info)) y consulte información, publicaciones y reportes de evaluación de otras fuentes.

### Corrosión galvánica

La corrosión galvánica ocurre cuando metales electroquímicamente diferentes entran en contacto el uno con el otro en presencia de un electrolito (como el agua) que actúa como conductor para que los iones pasen desde el metal más anódico al metal más catódico. En el par galvánico, el metal más anódico se corroerá preferiblemente. La tabla de series de metales galvánicos proporciona una guía cualitativa acerca del potencial de dos metales para interactuar galvánicamente. Metales en el mismo grupo (vea la tabla) tienen potenciales electroquímicos similares. Entre más separados estén los metales en la tabla, mayor será la diferencia de potencial electroquímico y la corrosión galvánica ocurrirá más rápidamente. La corrosión también se incrementa con el aumento de conductividad del electrolito.

Una buena práctica detallada, incluidas las siguientes, puede ayudar a reducir la posibilidad de corrosión galvánica de los anclajes:

- Utilizar anclajes y metales con propiedades electroquímicas similares
- Separar metales diferentes con materiales aisladores
- Asegurarse de que el anclaje actúe como cátodo cuando haya diferentes materiales
- Prevenir la exposición a los electrolitos y agrupamiento de los electrolitos

### Fisuras por esfuerzo y corrosión producidas por el hidrógeno

Algunos sujetadores endurecidos pueden presentar fallas prematuras si se exponen a la humedad como resultado de las fisuras por esfuerzo y corrosión producidas por el hidrógeno. Estos sujetadores se recomiendan específicamente para uso en ubicaciones interiores secas.

### Serie galvánica de metales

<b>Extremo corroído (ánodo)</b>
Magnesio Aleaciones de magnesio Zinc
Aluminio 1100 Cadmio Aluminio 2024-T4 Hierro y acero
Plomo Estaño Níquel (activo) Aleación Inconel Ni-Cr (activo) Aleación Hastelloy C (activo)
Latones Cobre Aleaciones Cu-Ni Monel
Níquel (pasivo)
Acero inoxidable 304 (pasivo) Acero inoxidable 316 (pasivo) Aleación Hastelloy C (pasivo)
Plata Titanio Grafito Oro Platino
<b>Extremo protegido (cátodo)</b>

## Temas complementarios para anclajes

## Pautas para la selección de anclajes y sujetadores resistentes a la corrosión

## Evalúe la aplicación

Considere la importancia de la conexión.

## Evalúe la exposición

Considere estas condiciones de exposición a la humedad y a químicos de tratamiento:

- **Servicio en seco:** por lo general, se utiliza en aplicaciones INTERIORES e incluye cavidades de paredes y techos, aplicaciones de piso elevado en edificios cerrados que han sido diseñados para evitar la condensación y la exposición a otras fuentes de humedad. La exposición prolongada durante la construcción también debe considerarse, ya que esto puede constituir una condición de servicio en humedad o de servicio elevado.
- **Servicio en humedad:** construcción general EXTERIOR en condiciones distintas al servicio elevado. Estos incluyen exterior protegido y expuesto y contacto con el suelo de uso general, como se describe en AWWA UC4A.
- **Servicio elevado:** incluye vapores, fertilizantes, tierra, algunas maderas tratadas con conservantes (AWPA UC4B y UC4C), zonas industriales, lluvia ácida y otros elementos corrosivos.
- **Servicio incierto:** exposición, materiales, o tratamientos químicos desconocidos.
- **Frente al mar/agua:** entornos marinos que incluyen cloruros en el aire y algunas salpicaduras. Se incluyen entornos con sales de deshielo.
- **Químicos de tratamiento:** vea las designaciones de Categorías de Uso AWWA. El proveedor de madera tratada con conservantes debe proporcionar toda la información pertinente con respecto a la madera que será usada. La información debe incluir la designación de categoría de uso, el grupo de especies de madera, químicos de tratamiento de la madera y retención química. Consulte los informes de evaluación correspondientes para los efectos de corrosión de los químicos de tratamiento y las recomendaciones para la resistencia a la corrosión de los sujetadores.

## Use la tabla de clasificación de corrosión de Simpson Strong-Tie

Si la información de los químicos de tratamiento está incompleta, Simpson Strong-Tie recomienda utilizar productos de la serie de acero inoxidable tipo 300. Además, si el químico de tratamiento no está incluido en la tabla de clasificación de corrosión, entonces Simpson Strong-Tie no lo ha evaluado y no puede hacer ninguna recomendación diferente al uso de revestimientos y materiales de la categoría severa. Los fabricantes pueden proveer de forma independiente información acerca de los resultados de las pruebas de otros productos; Simpson Strong-Tie no emite ninguna opinión acerca de tal información.

## Recomendaciones mínimas para la resistencia a la corrosión

Clasificación de resistencia a la corrosión	Material o revestimiento
Baja	ZN
	Enchapado en zinc
Mediana	Enchapado en zinc con un revestimiento de cerámica horneado
	Galvanizado mecánicamente (ASTM B695: clase 65)
	Galvanizado mecánicamente (ASTM B695: clase 55)
	Galvanizado por inmersión en caliente (ASTM A153: clase C)
	Acero inoxidable tipo 410 con una capa superior protectora
Alta	Acero inoxidable tipo 303 o 304
Severa	Acero inoxidable tipo 316

## Clasificaciones de resistencia a la corrosión

Ambiente	Material a sujetar						
	Madera u otro material sin tratar	Madera tratada con conservantes					Madera tratada con retardadores de incendio
		SBX-DOT Borato de zinc	Retención química ≤ AWWA, UC4A	Retención química > AWWA, UC4A	ACZA	Otros o incierto	
Servicio en seco	Baja	Baja	Baja	Alta	Mediana	Alta	Mediana
Servicio en humedad	Mediana	N/A	Mediana	Alta	Alta	Alta	Alta
Servicio elevado	Alta	N/A	Severa	Severa	Alta	Severa	N/A
Servicio incierto	Alta	Alta	Alta	Severa	Alta	Severa	Severa
Frente al mar/agua	Severa	N/A	Severa	Severa	Severa	Severa	N/A

1. Estas son pautas generales y es posible que no incluyan todos los criterios de aplicación. Consulte la información específica del producto para obtener una guía adicional.
2. Los aceros inoxidables tipo 316/305/304 son recomendados cuando la madera tratada con conservantes utilizada en contacto con el suelo tenga un nivel de retención química mayor que el de AWWA UC4A; CA-C, 0.15 pcf; CA-B, 0.21 pcf; micronizado CA-C, 0.14 pcf; micronizado CA-B, 0.15 pcf; ACQ- tipo D (o C), 0.40 pcf.
3. Las pruebas realizadas por Simpson Strong-Tie siguiendo la norma ICC-ES AC257 mostraron que el galvanizado mecánicamente (ASTM B695: clase 55), el revestimiento Quik Guard y el revestimiento de doble barrera ofrecen una resistencia a la corrosión equivalente a la del galvanizado por inmersión en caliente (ASTM A153: clase D) en contacto con madera tratada químicamente en exposiciones de servicio en seco y en humedad (AWPA UC1-UC4A, condiciones de exposición ICC-ES AC257 1 y 3) y se comportan de manera adecuada siempre que se les haga un mantenimiento regular e inspecciones periódicas.
4. Las galvanizaciones mecánicas C3 y N2000 no deben usarse en condiciones que sean más corrosivas que las de AWWA UC3A (exterior, por encima del suelo, escorrentía rápida de agua).
5. Si no está seguro acerca de la categoría de uso, el químico de tratamiento o el entorno, utilice sujetadores de acero inoxidable tipos 316, 305 o 304, bronce al silicio o cobre.
6. Algunas maderas tratadas pueden tener una cantidad excesiva de químicos en su superficie, lo que las hace potencialmente más corrosivas que las retenciones menores. Si sospecha que existe esta condición, use sujetadores de acero inoxidable tipo 316/305/304, bronce al silicio o cobre.
7. Los sujetadores de acero inoxidable tipo 316, 305 o 304, bronce al silicio o cobre son la mejor recomendación para el aire salado marino y otros entornos que contengan cloruro. Los sujetadores galvanizados por inmersión en caliente con protección mínima clase C ASTM A153 pueden ser una alternativa para algunas aplicaciones en entornos con aire marino o para maderas con alto contenido de humedad.

## Temas complementarios para anclajes

### V. Anclajes mecánicos

#### Relajación de la precarga

Cuando se instalan los anclajes de expansión en concreto con la torsión de instalación requerida, estos experimentan una reducción en la tensión previa (debido a la torsión) después de varias horas. Esto se conoce como relajación de la precarga. Los esfuerzos de alta compresión que se aplican sobre el concreto hacen que se deforme, lo que genera relajación en la fuerza de tensión previa en el anclaje. En este contexto, la tensión corresponde a los esfuerzos internos inducidos en el anclaje por la torsión aplicada y no se refiere a la capacidad del anclaje. Los datos históricos muestran que es normal que los valores de tensión inicial disminuyan entre un 40 % y un 60 % en las primeras horas posteriores a la instalación. No se recomienda, ni es necesario, restablecer la torsión de instalación inicial.

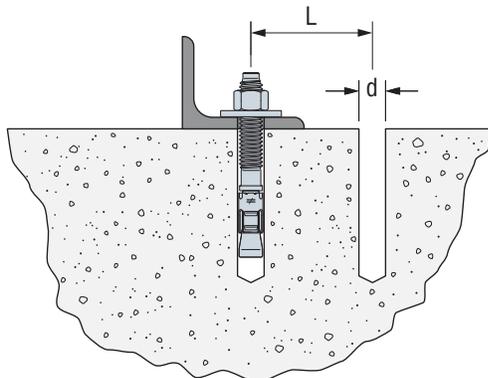
#### Anclajes adyacentes a agujeros abandonados

Los ensayos se realizaron en diversos tipos de anclajes, incluidos anclajes Drop-In, anclajes tipo cuña, anclajes de tornillo y anclajes adhesivos adyacentes a los agujeros que se habían abandonado. Los diámetros nominales de anclajes de hasta  $\frac{3}{4}$ " se incluyeron como parte del programa de ensayos. La distancia entre el anclaje instalado y los agujeros abandonados se midió desde el centro del anclaje hasta el centro del agujero abandonado, como se muestra como distancia "L" en la figura 1. La distancia mínima "L" examinada en estos ensayos fue del doble del diámetro del agujero perforado ("d"). Figura 1: Ejemplo de anclaje instalado adyacente a agujero abandonado. Sobre la base de los resultados de este programa de ensayo, Simpson Strong-Tie recomienda las siguientes pautas para el desempeño relacionado con la tensión de los anclajes cercanos a agujeros abandonados:

1. Los anclajes no se deben instalar a una distancia de menos del doble del diámetro del agujero perforado ( $2d$ ) al agujero abandonado.
2. Los anclajes que están a más de 2" de distancia de los agujeros abandonados no requieren una reducción de capacidad.
3. A los anclajes de expansión, como los Drop-In y los de tipo cuña, que se encuentran a una distancia de más del doble del diámetro del agujero perforado ( $2d$ ), pero a menos de 2" de los agujeros abandonados, se les debe aplicar un factor de 0.80 al cálculo de capacidad de tensión.
4. A los anclajes adhesivos y tornillos para concreto que se encuentran a una distancia de más del doble del diámetro del agujero perforado ( $2d$ ), pero a menos de 2" de los agujeros abandonados, se les debe aplicar un factor de 0.90 al cálculo de capacidad de tensión.
5. En los casos en que los agujeros abandonados hayan sido rellenados con mortero no expansivo o adhesivo de anclaje y se haya permitido que curen completamente, no será necesaria una reducción para los anclajes que se instalen a más del doble del diámetro del agujero perforado ( $2d$ ) de distancia de los agujeros perforados.

#### Resumen de reducciones de capacidad debido a agujeros abandonados

Tipo de anclaje	Distancia al agujero abandonado	Factor de ajuste de capacidad
Todos los tipos probados	$L > 2"$	1.0
Anclajes de expansión	$2d < L \leq 2"$	0.8
Anclajes adhesivos y de tornillo para concreto	$2d < L \leq 2"$	0.9
Todos los tipos probados, con agujeros abandonados rellenados según se indica en el punto 5 arriba	$L \geq 2d$	1.0



**Figura 1**  
Ejemplo de anclaje instalado adyacente al agujero abandonado

## Temas complementarios para anclajes

## VI. Anclajes adhesivos

## Instalación en concreto verde

Los datos de diseño de resistencia para los anclajes adhesivos que se encuentran en este catálogo se basan en instalaciones en concreto que tienen, al menos, 21 días de antigüedad. Para los anclajes instalados en concreto que se ha curado por menos de 21 días, consulte los siguientes factores de modificación que deben aplicarse a la resistencia a la adherencia publicada.

Productos	Antigüedad del concreto cuando se instala	Antigüedad del concreto cuando se carga	Factor de resistencia a la adherencia
SET-3G ET-3G AT-3G	14 días	21 días	1.0
		14 días	0.9
	7 días	21 días	1.0
		7 días	0.7

## Agujeros sobredimensionados

Los datos de desempeño de los anclajes adhesivos se basan en pruebas que consisten en perforar agujeros con brocas con punta de carburo del mismo diámetro que el indicado en la tabla de cargas del producto. Se realizaron pruebas adicionales de tensión estática para calificar los anclajes montados con adhesivos SET-3G™, ET-3G™ y AT-3G™ para la instalación en agujeros de diámetros mayores que los que se indican en las tablas de cargas. En las tablas a continuación, se indica cuál es el rango aceptable para el tamaño de los agujeros perforados y el factor de reducción de la carga de tensión (si existe). Las mismas conclusiones también se aplican a los valores publicados para la carga de corte. No se recomienda perforar agujeros cuyas medidas se encuentren fuera del rango aceptado que se muestra en las tablas.

## Adhesivo SET-3G: diámetro de agujero aceptable

Diámetro del inserto (pulg.)	Rango aceptable del diámetro de agujero (pulg.)	Factor de reducción de carga aceptable
1/2	9/16-3/4	1.0
5/8	1 1/16-7/8	1.0
3/4	7/8-1	1.0
7/8	1-1 1/8	1.0
1	1 1/8-1 1/4	1.0
1 1/4	1 3/8-1 1/2	1.0

## Adhesivo ET-3G: diámetro de agujero aceptable

Diámetro del inserto (pulg.)	Rango aceptable del diámetro de agujero (pulg.)	Factor de reducción de carga aceptable
1/2	5/8-3/4	1.0
5/8	3/4-15/16	1.0
3/4	7/8-1 1/8	1.0
7/8	1-1 5/16	1.0
1	1 1/8-1 1/2	1.0
1 1/4	1 3/8-1 7/8	1.0

## Adhesivo AT-3G: diámetro de agujero aceptable

Diámetro del inserto (pulg.)	Rango aceptable del diámetro de agujero (pulg.)	Factor de reducción de carga aceptable
3/8	7/16-1/2	1.0
1/2	9/16-5/8	1.0
5/8	1 1/16-3/4	1.0

## Temas complementarios para anclajes

### Agujeros perforados con brocas de núcleo

Los datos de desempeño de los anclajes adhesivos se basan en pruebas en las que los agujeros se perforaron con brocas con punta de carburo. Se realizaron también pruebas de tensión estática para calificar los anclajes montados con adhesivos para anclajes SET-3G™, ET-3G™ y AT-3G™ para la instalación en agujeros perforados con brocas de núcleo de diamante. En estas pruebas, el diámetro de la broca de núcleo de diamante coincidió con el diámetro de la broca con punta de carburo recomendada en la tabla de cargas del producto. Los adhesivos para anclajes SET-3G, ET-3G y AT-3G requieren que se aplique un factor de reducción de 0.7 a la resistencia a la adherencia característica del concreto sin fisuras ( $\tau_u$ ). Las mismas conclusiones también se aplican a las cargas de corte permitidas publicadas. Los ensayos realizados en agujeros perforados con brocas de núcleo son para jurisdicciones no-IBC.

### Instalación en ambientes húmedos, mojados y sumergidos

#### SET-3G, ET-3G y AT-3G

Los datos de desempeño de los anclajes adhesivos que usan adhesivos SET-3G, ET-3G y AT-3G se basan en pruebas que cumplen con los requisitos de ICC-ES AC308. Este criterio requiere que los anclajes adhesivos que se instalan en ambientes al aire libre se prueben en agujeros perforados en concreto saturado con agua que se hayan limpiado previamente con una cantidad de limpiador de agujeros menor que la recomendada por el fabricante. Al determinar la "categoría de anclaje" del producto, se considera la sensibilidad del producto frente a esta condición de instalación (factor de reducción de resistencia).

**ET-3G puede instalarse en concreto seco o en concreto saturado con agua.**

**AT-3G puede instalarse en agujeros secos, saturados con agua o llenos de agua en concreto.**

**SET-3G puede instalarse en concreto seco, saturado con agua y sumergido o en agujeros llenos de agua en concreto.**

**Las pruebas de fiabilidad según ICC-ES AC308 se definen como:**

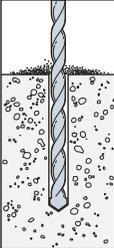
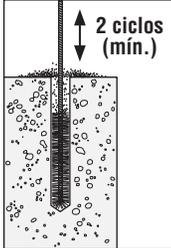
- Concreto seco: concreto curado cuyo contenido de humedad está en equilibrio con las condiciones atmosféricas circundantes sin precipitación.
- Concreto saturado con agua: es el concreto que se ha expuesto a agua durante una cantidad suficiente de tiempo para tener la cantidad máxima posible de agua absorbida en los poros del concreto para una profundidad igual al empotramiento del anclaje.
- Concreto sumergido: es concreto saturado con agua que está totalmente sumergido en el momento de la perforación del agujero y de la instalación del anclaje.
- Agujero lleno de agua: agujero perforado en concreto saturado con agua que está limpio pero que contiene agua estancada al momento de la instalación.

## Temas complementarios para anclajes

### Utilizar una aspiradora en lugar de aire comprimido

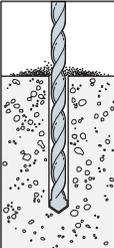
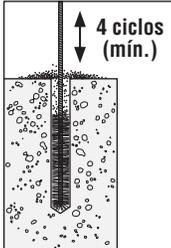
En función de los ensayos realizados por Simpson Strong-Tie en nuestro laboratorio acreditado por ISO 17025, se determinó que a los agujeros para los anclajes SET-3G™, ET-3G™ y AT-3G™ se les puede limpiar el polvo de concreto, como alternativa, con una aspiradora en lugar de aire comprimido. Tenga en cuenta que la manguera de la aspiradora debe poder alcanzar la parte inferior del agujero durante el aspirado, de manera similar a la boquilla de aire comprimido. Además, el tiempo especificado de duración del aspirado debe ser igual que el especificado para el aire comprimido. Por último, deben cepillarse los agujeros perforados como se indica en los reportes de evaluación correspondientes. Para obtener más detalles, vea las ilustraciones de instalación que se muestran a continuación.

### Preparación del agujero: aplicaciones horizontales, verticales y en altura (SET-3G y AT-3G)

 <p><b>1. Perforar.</b> Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados.</p>	 <p><b>2 segundos (mín.)</b> Manguera para alcanzar el fondo del agujero</p>	<p><b>2. Aspirar.</b> Retire el polvo del agujero con la aspiradora durante un mínimo de dos segundos. La manguera de la aspiradora debe llegar hasta el fondo del agujero.</p>	 <p><b>2 ciclos (mín.)</b></p>	<p><b>3. Cepillar.</b> Limpie con un cepillo de alambre de acero durante dos ciclos como mínimo. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.</p>	 <p><b>2 segundos (mín.)</b> Manguera para alcanzar el fondo del agujero</p>	<p><b>4. Aspirar.</b> Retire el polvo del agujero con la aspiradora durante un mínimo de dos segundos. La manguera de la aspiradora debe llegar hasta el fondo del agujero.</p>
---	---	---	---	---	---	---

Visite la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza del cepillo adecuado.

### Preparación del agujero: aplicaciones horizontales, verticales y en altura (ET-3G)

 <p><b>1. Perforar.</b> Perfore un agujero a la profundidad y el diámetro indicados.</p>	 <p><b>4 segundos (mín.)</b> Manguera para alcanzar el fondo del agujero</p>	<p><b>2. Aspirar.</b> Retire el polvo del agujero con la aspiradora durante un mínimo de cuatro segundos. La manguera de la aspiradora debe llegar hasta el fondo del agujero.</p>	 <p><b>4 ciclos (mín.)</b></p>	<p><b>3. Cepillar.</b> Limpie con un cepillo de nailon durante cuatro ciclos como mínimo. El cepillo debe presentar resistencia a la inserción. Si no se siente resistencia, el cepillo está desgastado y debe reemplazarse.</p>	 <p><b>4 segundos (mín.)</b> Manguera para alcanzar el fondo del agujero</p>	<p><b>4. Aspirar.</b> Retire el polvo del agujero con la aspiradora durante un mínimo de cuatro segundos. La manguera de la aspiradora debe llegar hasta el fondo del agujero.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Visite la página web [strongtie.com](http://strongtie.com) para obtener información acerca del número de pieza del cepillo adecuado.

## Temas complementarios para anclajes

### Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia AT-3G™ instalado a 0 °F (–18 °C)

El reporte de evaluación para el adhesivo AT-3G (ICC-ES ESR-5026) especifica las temperaturas del concreto que se permiten durante la instalación de los anclajes, junto con los correspondientes tiempos de gelatinización.

En función de la evaluación llevada a cabo por una agencia de pruebas y evaluación independiente, la resistencia a la adherencia ( $\tau_k$ ) publicada en el reporte de evaluación debe multiplicarse por un factor de 0.70 para temperaturas de instalación que varían entre los 0 °F y 23 °F (–18 °C y –5 °C).

En la tabla siguiente, se resaltan el tiempo de gelatinización y el tiempo de curado asociados con las temperaturas del concreto que varían entre los 0 °F y los 23 °F (–18 °C y –5 °C). Deben seguirse las instrucciones de instalación que se indican en la etiqueta del cartucho de AT-3G.

#### Programa de curado de AT-3G

Rango de temperaturas del concreto		Tiempo de gelatinización (minutos)	Tiempo de curado (horas)
°F	°C		
0 a 23	–18 a –5	75	24

Debe tenerse en cuenta que la temperatura del cartucho de AT-3G debe ser de al menos 65 °F (18 °C) cuando se utiliza para las instalaciones de anclajes en concreto a una temperatura de entre 0 °F y 23 °F (–18 °C y –5 °C).

### Barra de refuerzo recubierta con revestimiento epóxico instalada con adhesivos para anclajes SET-3G™, ET-3G™ y AT-3G en concreto con o sin fisuras.

*(Para el diseño de anclajes de acuerdo con el capítulo 17 de ACI 318-19/capítulo 17 de ACI 318-14/ apéndice D de ACI 318-11).*

Los reportes de evaluación para SET-3G (ICC-ES ESR-4057), ET-3G (ICC-ES ESR-FPO) y AT-3G (ICC-ES ESR-5026) presentan la resistencia a la adherencia característica de los adhesivos para las instalaciones de barras de refuerzo sin revestimiento (varilla de refuerzo) en concreto. Estos valores se basan en ensayos de acuerdo con ACI 355.4 y los valores deben utilizarse junto con las disposiciones sobre anclaje en concreto de ACI 318.

En función de los ensayos realizados por Simpson Strong-Tie en nuestro laboratorio acreditado por IAS (número de acreditación: TL-284), se ha determinado que los adhesivos SET-3G, ET-3G y AT-3G pueden utilizarse con varillas de refuerzo con revestimiento epóxico cuando se aplica un factor de 0.85 a la resistencia a la adherencia característica ( $\tau_k$ ) publicada en el reporte de evaluación para varillas de refuerzo sin revestimiento.

## Temas complementarios para anclajes

## Resistencia química de los anclajes adhesivos

- Las muestras de adhesivos para anclaje de Simpson Strong-Tie se sumergieron en las sustancias químicas que se muestran aquí hasta que mostraron un cambio mínimo de densidad (indicación de saturación) o por un máximo de tres meses.
- Las muestras se probaron de acuerdo con los procedimientos I y II de las Prácticas estándar para la evaluación de la resistencia de los plásticos a los cambios químicos de ASTM D543, y el método de ensayo estándar para las propiedades de flexión de plásticos con o sin refuerzo y materiales de aislamiento eléctrico de ASTM D790 o el método de ensayo estándar para las propiedades de compresión de plásticos rígidos de ASTM D695.
- En los casos en que se evaluaron sustancias químicas suaves, la exposición se aceleró de acuerdo con la Práctica estándar para el envejecimiento por calor de los plásticos sin carga de ASTM D3045.
- Las muestras que no presentaron ningún daño visible y demostraron resistencia estadísticamente equivalente y módulos elásticos en comparación con las muestras de control se clasificaron como **“Resistentes” (R)**.
  - Estos adhesivos se consideran adecuados para la exposición continua a la sustancia química identificada cuando se utilizan como parte de un conjunto de anclaje adhesivo.
- Las muestras que presentaron daños leves, como expansión o cuarteo, o no demostraron tanto resistencia estadísticamente equivalente como módulos elásticos en comparación con las muestras de control se clasificaron como **“No resistentes” (NR)**.
  - Estos adhesivos se consideran adecuados para la exposición periódica a la sustancia química identificada si la sustancia química se diluirá y se lavará del conjunto del anclaje adhesivo, o si solo se espera un contacto en caso de emergencia con la sustancia química y luego se reemplazaría el anclaje.
  - Algunos fabricantes hacen referencia a esto como “resistencia limitada” o “resistencia parcial” en sus publicaciones.
- Las muestras que se destruyeron completamente por la sustancia química, o que demostraron una pérdida significativa de la resistencia luego de la exposición se clasificaron como **“Fallidas” (F)**.
  - Estos adhesivos no se consideran adecuados para la exposición a la sustancia química identificada.

**Nota:** En la mayoría de las condiciones de servicio, la mayor parte de los adhesivos de anclaje no se expone a la sustancia química y, por lo tanto, se requiere un tiempo para que la sustancia química sature todo el adhesivo. Se esperaría que los anclajes adhesivos mantengan la resistencia a la adherencia y la resistencia al flujo plástico hasta que se sature una porción significativa del adhesivo.

Sustancia química	Concentración	SET-3G™	ET-3G™
Ácido acético	Glacial	F	F
	5 %	F	F
Acetona	100 %	F	F
Sulfato amónico de aluminio (Ammonium Alum)	10 %	R	R
Cloruro de aluminio	10 %	R	R
Sulfato potásico de aluminio (Potassium Alum)	10 %	R	R
Sulfato de aluminio (Alum)	15 %	NR	R
Hidróxido de amonio (Ammonia)	28 %	R	R
	10 %	R	R
	pH = 10	R	R
Nitrato amónico	15 %	R	R
Sulfato de amonio	15 %	R	R
Anticongelante para automóviles	50 %	R	R
Combustible para aviones (JP5)	100 %	R	R
Líquido para frenos (DOT3)	100 %	R	NR
Hidróxido cálcico	10 %	R	R
Hipoclorito de calcio (cal clorada)	15 %	R	R
Óxido cálcico (cal)	5 %	R	R
Ácido fénico	10 %	F	F
	5 %	NR	F
Tetracloruro de carbono	100 %	R	R
Ácido crómico	40 %	R	NR
Ácido cítrico	10 %	R	R
Sulfato de cobre	10 %	R	R
Detergente (ASTM D543)	100 %	R	R
Combustible diésel	100 %	R	R
	95 %	NR	F
Etanol, acuoso	50 %	R	NR
	100 %	F	F
Etanol, desnaturalizado	100 %	F	F
Etilenglicol	100 %	R	R
Ácido fluosilícico	25 %	R	R
Ácido fórmico	Concentrado	F	F
	10 %	F	F
Gasolina	100 %	R	R
Ácido clorhídrico	Concentrado	F	F
	10 %	NR	NR
	pH = 3	R	R
Peróxido de hidrógeno	30 %	NR	F
	3 %	R	R
Cloruro de hierro (II) (cloruro ferroso)	15 %	R	R
Cloruro de hierro (III) (cloruro férrico)	15 %	R	R
Sulfato de hierro (III) (sulfato férrico)	10 %	NR	R
Isopropanol	100 %	R	F
Ácido láctico	85 %	F	F
	10 %	NR	F
Aceite para máquinas	100 %	R	R
Metanol	100 %	F	F
Metilacetona	100 %	F	F

## Temas complementarios para anclajes

Sustancia química	Concentración	SET-3G™	ET-3G™
Metilisobutilcetona	100 %	NR	NR
Aceite mineral	100 %	R	R
Alcoholes minerales	100 %	R	R
Mezcla de aminas <sup>1</sup>	100 %	F	F
Mezcla de aromáticos <sup>2</sup>	100 %	R	NR
Aceite para motor (5W30)	100 %	R	R
N, N-dimetilanilina	100 %	R	R
Ácido nítrico	Concentrado	F	F
	40 %	F	F
	10 %	NR	R
	pH = 3	R	R
Ácido fosfórico	85 %	F	F
	40 %	F	F
	10 %	F	F
	pH = 3	R	R
Hidróxido potásico	40 %	R	R
	10 %	R	R
	pH = 13.2	R	R
Permanganato potásico	10 %	R	R
Propilenglicol	100 %	R	R
Agua de mar (ASTM D1141)	100 %	R	R
Jabón (ASTM D543)	100 %	R	R
Bicarbonato de sodio	10 %	R	R
Bisulfito de sodio	15 %	R	R
Carbonato sódico	15 %	R	R
Cloruro sódico	15 %	R	R
Fluoruro sódico	10 %	R	R
Fluorosilicato de sodio (fluoruro sódico de silicio)	5 %	R	R
Sulfhidrato de sodio	10 %	R	R
Hidróxido de sodio	60 %	R	R
	40 %	R	R
	10 %	R	R
	pH = 10	R	R
Hipoclorito de sodio (lejía)	25 %	R	R
	10 %	R	R
Nitrato de sodio	15 %	R	R
Fosfato de sodio (fosfato trisódico)	10 %	R	R
Silicato de sodio	50 %	R	R
Ácido sulfúrico	Concentrado	F	F
	30 %	F	NR
	3 %	NR	NR
	pH = 3	R	R
Tolueno	100 %	R	F
Trietanolamina	100 %	R	NR
Aguarrás	100 %	R	R
Agua	100 %	R	R
Xileno	100 %	R	NR

“R”: Resistente, “NR”: No resistente, “F”: Fallido, “—”: No probado

1. Trietanolamina, n-butilamina, N, N-dimetilamina

2. Tolueno, metilnaftaleno, xileno

## Glosario

**ACERO INOXIDABLE:** Familia de aleaciones de hierro que contiene un mínimo de 12 % de cromo. El acero inoxidable tipo 316 proporciona mayor resistencia a la corrosión que los tipos 303 o 304.

**ACI:** Instituto Americano del Concreto.

**ACRÍLICO:** Polímero basado en resinas, preparado de una combinación de acrílico y ésteres metacrílicos.

**ADITIVO PARA MEZCLA:** Material diferente al agua, al agregado o al cemento hidráulico, que se usa como un ingrediente del concreto y se agrega antes o durante el proceso de mezclado para modificar sus propiedades.

**AGENTE DE CURADO DE AMINA:** Ingrediente reactivo que se utiliza como agente de fraguado en resinas epóxicas para formar polímeros con cadenas altamente enlazadas.

**AGREGADO:** Material granulado, como arena, grava, piedra pulverizada o escoria de material de fundición, que se usa con un medio de cementación para formar un mortero o concreto de cemento hidráulico.

**AISC:** Instituto Americano de Construcción con Acero.

**ANCLAJE ADHESIVO:** Comúnmente una varilla roscada o varilla de refuerzo que se instala en un agujero preperforado en un material base, con un compuesto químico de dos componentes.

**ANCLAJE DE CUÑA:** Anclaje mecánico postinstalado que consta de un perno de acero con tuerca y arandela, roscado en el extremo superior, y con un mandril cónico uniforme moldeado en el extremo opuesto, alrededor del cual se coloca una abrazadera de expansión, moldeada a partir de láminas de acero. El anclaje se instala en un agujero preperforado y se fija apretando la tuerca con la torsión necesaria para que la abrazadera de expansión se expanda sobre el mandril cónico y se acople al material base. Un anclaje de cuña también se denomina como un anclaje de expansión de torsión controlada.

**ANCLAJE DE EXPANSIÓN:** Sujetador mecánico que se instala en concreto endurecido o mampostería montada, diseñado para expandirse en un agujero autoperforado o preperforado de un tamaño especificado y acoplarse a los lados del agujero en uno o más sitios para desarrollar resistencia al corte y/o a la tensión a las cargas aplicadas sin mortero, adhesivo o empaquetado seco.

**ANCLAJE DE MANGA:** Anclaje mecánico postinstalado que consta de un perno de acero con tuerca y arandela, roscado en el extremo superior, y con un mandril cónico uniforme moldeado en el extremo opuesto, alrededor del cual se coloca una camisa de expansión de largo completo, moldeada a partir de láminas de acero. El anclaje se instala en un agujero preperforado y se fija apretando la tuerca con la torsión necesaria para que la manga de expansión se expanda sobre el mandril cónico y se acople al material base.

**ANCLAJE DE TORNILLO:** Un anclaje postinstalado constituido por un sujetador mecánico roscado que se coloca en un agujero preperforado. El anclaje deriva su resistencia de sujeción a la tensión del interbloqueo mecánico de las roscas del sujetador con las ranuras cortadas en el concreto durante la instalación del anclaje.

**ANCLAJE DROP-IN:** Anclaje mecánico postinstalado que consta de un casquillo de acero con rosca interna y un tapón de expansión cónico. El extremo inferior del casquillo de acero está ranurado longitudinalmente en segmentos iguales. El anclaje se instala en un agujero preperforado con un martillo y una herramienta de instalación manual. El anclaje

queda instalado cuando el tapón de expansión cónico se inserta contra el extremo inferior del anclaje, de manera que el hombro de la herramienta de instalación manual haga contacto con el extremo superior del anclaje. Un anclaje Drop-In también se denomina como un anclaje de expansión de desplazamiento controlado.

**ANCLAJE PENETRANTE:** Un anclaje postinstalado que desarrolla su resistencia a la tensión a partir del interbloqueo mecánico generado por la penetración en el concreto en el extremo empotrado del anclaje.

**ANCLAJE POST-INSTALADO:** Anclaje mecánico o adhesivo instalado en un agujero preperforado en un material base.

**ANCLAJE PREINSTALADO EN EL LUGAR:** Un perno con cabeza, perno o perno tipo gancho instalado en el encofrado antes de la colocación del concreto.

**ANSI:** Instituto Nacional Americano de Normas.

**ASTM:** Sociedad Americana de Pruebas y Materiales.

**BLOQUE DE CONCRETO:** Unidad de mampostería de concreto sólido (CMU) fabricada con cemento Portland, agua y agregados.

**CAMA:** Asociación de Fabricantes de Anclajes para Concreto y Mampostería.

**CARGA DE CORTE:** Carga aplicada de forma perpendicular al eje de un anclaje.

**CARGA DE DISEÑO:** Carga máxima calculada que se aplicará al anclaje durante la vida útil de la estructura.

**CARGA DE TENSIÓN:** Carga aplicada de forma paralela al eje de un anclaje.

**CARGA DINÁMICA:** Carga cuya magnitud varía con el tiempo.

**CARGA ESTÁTICA:** Carga cuya magnitud no varía de manera apreciable con el paso del tiempo.

**CARGA OBLICUA:** Carga que se aplica a un anclaje y que puede descomponerse en componentes de tensión y de corte.

**CARGA PERMITIDA:** Carga de diseño máxima que puede aplicarse a un anclaje. Las cargas permitidas para anclajes mecánicos y adhesivos se basan en la aplicación de un factor de seguridad a la carga última promedio.

**CARGA ÚLTIMA:** Valor promedio de las cargas máximas logradas por cinco o más muestras de un producto determinado, instalado y probado con cargas estáticas contra fallas bajo condiciones similares. La carga última se usa para derivar la carga permitida, aplicando un factor de seguridad.

**CATEGORÍA DE ANCLAJE:** Clasificación de un anclaje que se establece con base en el desempeño del anclaje en pruebas de fiabilidad, como la sensibilidad al esfuerzo reducido de instalación para anclajes mecánicos o la sensibilidad a la limpieza del agujero para anclajes adhesivos.

**CEMENTO PORTLAND:** Cemento hidráulico que consta de compuestos finamente pulverizados de sílice, cal y alúmina.

**CONCRETO AIREADO:** Concreto mezclado con aditivos de aire incorporado para protegerlo contra daños por congelación o descongelación, y para facilitar su manejo.

## Glosario

**CONCRETO DE DENSIDAD LIVIANA:** Concreto que contiene un agregado de densidad liviana. La densidad unitaria del concreto de densidad liviana no debe exceder 115 pcf.

**CONCRETO DE DENSIDAD NORMAL:** Concreto que contiene un agregado de densidad normal. La densidad unitaria del concreto de densidad normal es de aproximadamente 150 pcf.

**CONCRETO LANZADO:** Concreto que se lanza neumáticamente a gran velocidad sobre una superficie. También se lo conoce como gunita.

**CONCRETO PREESFORZADO:** Concreto estructural en el que se han introducido esfuerzos internos para reducir los esfuerzos de tensión potenciales en el concreto que resultan de las cargas.

**CONCRETO PREFABRICADO:** Fundición de un elemento estructural de concreto en cualquier lugar distinto a su posición final en la estructura.

**CONCRETO REFORZADO:** Concreto estructural reforzado con una cantidad no menor que la cantidad mínima de tendones de preesforzamiento o de refuerzo sin preesforzar especificados en ACI 318.

**CONCRETO SIMPLE:** Concreto estructural sin refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para el concreto reforzado.

**CONCRETO:** Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos para mezcla. La densidad aproximada es 150 pcf.

**CRITERIO DE ACEPTACIÓN ANTERIOR:** Versión anterior de un criterio ICC-ES de calificación de un anclaje. No son normas actuales, pero son la base para los datos anteriores de carga permitida para anclajes en concreto. Estas normas se han reemplazado por normas modernas, como ICC-ES AC193 y AC308.

**DESVIACIÓN ESTÁNDAR:** En lo que respecta a este catálogo, medición estadística que indica el nivel de dispersión de los resultados de las pruebas individuales con respecto a las cargas últimas promedio publicadas.

**DISEÑO DE CARGA PERMITIDA (ASD):** Método de diseño en el que se selecciona un anclaje de modo que las cargas de servicio no excedan la carga permitida del anclaje. La carga permitida se obtiene al dividir la carga última promedio por el factor de seguridad.

**DISEÑO DE RESISTENCIA (SD):** Método de diseño en el que se selecciona un anclaje de modo que su resistencia de diseño sea igual o mayor que la resistencia requerida del anclaje.

### DISTANCIA AL BORDE:

**DISTANCIA AL BORDE (C):** Distancia entre la línea central del anclaje y el borde libre del elemento de mampostería o concreto.

**DISTANCIA CRÍTICA AL BORDE ( $C_{cr}$  o  $C_{ac}$ ):** Distancia mínima al borde a la que puede aplicarse la capacidad de carga permitida del anclaje sin reducciones.

**DISTANCIA MÍNIMA AL BORDE ( $C_{min}$ ):** Distancia mínima al borde a la que los anclajes se prueban para su reconocimiento.

**DUCTILIDAD:** Un material bajo esfuerzo de tensión con una elongación de al menos un 14 % y una reducción de área de al menos un 30 % antes de la ruptura.

**ENCHAPADO EN ZINC:** Una pieza que se recubre con una capa relativamente fina de zinc usando electrochapado.

**ENSAYO DE CARGA DE FATIGA:** Ensayo en el que se somete al anclaje a una carga de magnitud especificada durante  $2 \times 10^6$  ciclos, para establecer el límite de fatiga del anclaje.

**FACTOR DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA ( $\phi$ ):** Factor aplicado a la resistencia nominal para permitir las variaciones en la dimensión y la resistencia del material, las inexactitudes en las ecuaciones de diseño, la ductilidad y la fiabilidad requeridas, y la importancia del anclaje en la estructura.

**FLUJO PLÁSTICO:** Desplazamiento bajo cargas constantes a largo plazo.

**GALVANIZADO EN CALIENTE:** Pieza que se recubre con una capa relativamente gruesa de zinc mediante la inmersión de la pieza en zinc fundido.

**GALVANIZADO MECÁNICAMENTE:** Pieza que se recubre con una capa de zinc usando impacto mecánico. Los niveles más densos de galvanizado mecánico (ASTM B695, clase 55 o superior) se consideran variantes del galvanizado en caliente y proporcionan un nivel medio de resistencia a la corrosión.

**HOJA:** Sección de mampostería vertical continua que tiene una unidad de espesor.

**IAPMO UES:** Servicios de Evaluación Uniforme IAPMO. Una empresa ANSI ISO 17065 acreditada que emite informes de evaluación con una opinión profesional sobre el cumplimiento del código de construcción de un producto.

**IBC:** Código Internacional de Construcción.

**ICC-ES:** Servicios de Evaluación ICC. Una empresa ANSI ISO 17065 acreditada que emite informes de evaluación con una opinión profesional sobre el cumplimiento del código de construcción de un producto.

**LADRILLO:** Bloque sólido de mampostería de arcilla o pizarra, con forma de prisma rectangular, quemado y secado en un horno, que puede tener celdas o núcleos que constituyen menos del 25 % de la sección transversal.

**MAMPOSTERÍA NO REFORZADA (URM):** Forma de construcción de pared de soporte de mampostería de ladrillos de arcilla, que consta de varias hojas de ladrillos interconectados periódicamente con hiladas de tizones. Además, este tipo de construcción de pared contiene menos refuerzo que la cantidad mínima definida para paredes de mampostería reforzada.

**MAMPOSTERÍA REFORZADA:** Unidades de mampostería y varillas de refuerzo adheridas con mortero de modo que los componentes actúen juntos para resistir las fuerzas.

**MAMPOSTERÍA RELLENA DE MORTERO:** Unidad de mampostería hueca en la que las celdas se rellenan sólidamente con mortero. También, construcción de pared de dos o tres hojas de ladrillos en la que las cavidades o juntas de collar se rellenan sólidamente con mortero.

**MAMPOSTERÍA:** Ladrillos, losas de arcilla estructural, piedras, bloques de concreto o una combinación de estos elementos, adheridos con mortero.

## Glosario

**MATERIAL BASE:** El sustrato (concreto, unidades de mampostería de concreto, etc.) en el que se instalan los anclajes adhesivos o mecánicos.

**MORTERO:** Mezcla de materiales cementosos, agregado al que se añade suficiente agua para producir una consistencia de vertido sin segregación de los constituyentes.

**MORTERO:** Mezcla de materiales cementosos, agregado fino y agua, que se usa para adherir unidades de mampostería.

**PERFORACIÓN DE NÚCLEO:** Método de perforación de agujero de pared suave en un material base, usando un accesorio de perforación especial.

**POSTENSADO:** Método de preesforzado en el que los tendones se tensan después de que el concreto se ha endurecido.

**PRETENSADO:** Método preesforzado en el que los tendones se tensan antes de la colocación del concreto.

**PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO:** Distancia de la superficie superior del material base al extremo instalado del anclaje. En el caso de un anclaje mecánico postinstalado, la profundidad de empotramiento se mide antes de aplicar la torsión de instalación.

**PROFUNDIDAD EFICAZ DE EMPOTRAMIENTO:** Dimensión medida desde la superficie del concreto al punto más profundo en el que se transfiere la carga de tensión del anclaje al concreto.

**RESINA EPÓXICA:** Líquido viscoso que contiene grupos epóxidos cuyas cadenas pueden enlazarse a la forma final por medio de una reacción química con una diversidad de agentes de fraguado.

**RESISTENCIA A LA ADHERENCIA:** Capacidad de adherencia química o interbloqueo mecánico de un adhesivo tanto al inserto como al material base.

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ( $f'_c$ ):** Capacidad especificada de transporte de carga de compresión del concreto, que se usa en el diseño y se expresa en libras por pulgada cuadrada (psi) o megapascascales (MPa).

**RESISTENCIA DE DISEÑO:** Resistencia nominal de un anclaje, calculada de acuerdo con ACI 318, ICC-ES AC193 o ICC-ES AC308, y luego multiplicada por un factor de reducción de resistencia ( $\phi$ ).

**RESISTENCIA NOMINAL:** Resistencia de un elemento, calculada de acuerdo con ACI 318, ICC-ES AC193 o ICC-ES AC308.

**RESISTENCIA REQUERIDA:** Cargas factorizadas y combinaciones de cargas factorizadas que debe resistir un anclaje.

### SEPARACIÓN:

**SEPARACIÓN (S):** Medición de la distancia entre las líneas de centro de los anclajes.

**SEPARACIÓN CRÍTICA ( $S_{cr}$ ):** Distancia mínima de separación de los anclajes a la que la capacidad de carga permitida de un anclaje es aplicable sin que el anclaje sea influenciado por otros anclajes vecinos.

**SEPARACIÓN MÍNIMA ( $S_{min}$ ):** Separación mínima de los anclajes a la que los anclajes se prueban para su reconocimiento.

**SISTEMA DE ANCLAJE DÚCTIL:** El comportamiento de un sistema de anclaje donde un inserto de acero dúctil rige el diseño sobre la adherencia, la extracción y el quiebre del concreto.

**TENDÓN:** En aplicaciones pretensadas, es el acero de preesforzamiento. En aplicaciones postensadas, el tendón es un conjunto completo que está compuesto por anclajes, acero de preesforzamiento y revestimientos con recubrimiento para aplicaciones no adheridas o conductos con mortero para aplicaciones adheridas.

**TIEMPO DE CURADO:** Tiempo requerido para que un anclaje adhesivo desarrolle su capacidad de transporte de carga última.

**TIEMPO DE GELATINIZACIÓN:** Tiempo transcurrido desde que un adhesivo comienza a incrementar su viscosidad y se vuelve resistente al flujo.

**TIEMPO ÚTIL DE APLICACIÓN:** Período durante el cual una mezcla de adhesivos se mantiene trabajable (dócil) antes de su endurecimiento.

**TIXOTROPÍA:** Capacidad de un fluido de perder viscosidad (resistencia a fluir) cuando recibe una fuerza de corte para luego aumentar la viscosidad cuando la fuerza de corte termina.

**TORSIÓN:** Medida de la fuerza aplicada para producir movimiento de rotación y que se mide comúnmente en libras - pie. La torsión se determina mediante la multiplicación de la fuerza aplicada por la distancia del centro de pivote al punto donde se aplica la fuerza.

**TUBO DE MALLA:** Comúnmente un tubo de malla de alambre o plástica que se usa con los adhesivos para instalar anclajes en materiales base huecos a fin de evitar que el adhesivo fluya sin control hacia los vacíos.

**UNIDAD DE MAMPOSTERÍA DE CONCRETO (CMU):** Unidad de mampostería sólida o hueca, fabricada con materiales cementosos, agua y agregados.

**VALOR DE DISEÑO CARACTERÍSTICO:** Resistencia nominal para la que existe un 90 % de seguridad de que hay un 95 % de probabilidad de que la resistencia real exceda la resistencia nominal.

**VARILLA DE REFUERZO:** Acero de refuerzo deformado que cumple con ASTM A615.

## Índice alfabético de productos

3GWSP	Tubo de malla adhesivo Opti-Mesh	55–56
AMN	Boquilla mezcladora epóxica	209
ARC	Tapas de retención de adhesivo	54
AT-3G™	Adhesivo acrílico híbrido de alta resistencia	42–47
ATR	Varillas roscadas	59
CD	Anclaje Crimp Drive®	161–164
CI-GV	Adhesivo epóxico de inyección de viscosidad de gel	200–201
CI-LPL	Adhesivo epóxico de inyección de tiempo útil de aplicación prolongado y baja viscosidad	198–199
CI-LV	Adhesivo epóxico de inyección de baja viscosidad	194–195
CI-LV FS	Adhesivo epóxico de inyección de inserción rápida y baja viscosidad	196–197
CI-PO	Adhesivo epóxico de empaste y reparación estructural	206–207
CI-SLV	Adhesivo epóxico de inyección de superbaja viscosidad	192–193
CIP-F	Adhesivo de empaste flexible y sellador de fisuras	208
CPFH	Sellador de fisuras de poliuretano Crack-Pac® Flex-H2O™	204–205
CSD	Anclaje avellanado de puntas partidas	165–166
CSS V-WRAP™	Sistemas de fortalecimiento de compuesto FRP	186–187
DIAB	Anclaje roscado internamente Drop-In	144–148
DIAS	Anclaje roscado internamente corto Drop-In	149–152
DIASS	Anclaje roscado internamente de acero inoxidable Drop-In	153–155
DSD	Anclaje de puntas partidas con cabeza dúplex	165–166
EIF	Conector de inyección	209
EIP	Puerto de inyección	209
EMN	Boquilla mezcladora epóxica	209
ET-3G™	Adhesivo para anclaje epóxico	34–41
ETB	Cepillo de nailon para limpieza de agujeros: estándar	52
ETBR	Cepillo de nailon para limpieza de agujeros: con varilla de refuerzo	52
ETBS	Cepillo de alambre para limpieza de agujeros: estándar	52
ETIPAC	Adhesivo epóxico de inyección Crack-Pac®	202–203
ETR	Adhesivo epóxico de empaste y reparación de concreto	208
ETS	Tubo de malla de acero para anclaje adhesivo	57
EWSP	Tubo de malla para adhesivos epóxicos Opti-Mesh	55–56
EZAC	Anclaje de expansión accionado con clavo Easy-Set	123
E-Z-Click™	Sistema de inyección	209
G3	Clavadora para concreto accionada por gas	174
GAC	Clavo para abrazadera en ángulo accionado por gas	174, 176, 180

## Índice alfabético de productos

GCC	Clavo para abrazadera de conducto accionado por gas	174
GCL	Clavo de sujeción de conducto accionado por gas	174
GCT	Clavo para sujetador de tira de amarre accionado por gas	174
GDP	Clavo accionado por gas	174-175, 178-179, 181-183
GDPS	Clavo accionado por gas con vástago escalonado	174, 182-183
GDPSK	Clavos accionados por gas moleteados en espiral	174, 183
GFC	Celda de combustible gaseoso	174
GTH	Clavo con cabeza tipo remache accionado por gas	174-175, 178-179, 181
GTS	Clavo de perno roscado accionado por gas	174
GW	Clavo con arandela accionado por gas	174-175, 178-179, 181-183
HDIA	Anclaje roscado internamente Drop-In hueco	156-159
HELI	Amarre helicoidal para pared Heli-Tie™ y amarre de puntadas	216-219
P22AC	Cargas de engarce "A" calibre 0.22: disparo sencillo	173
P25SL	Cargas en tira de plástico calibre 0.25 de 10 disparos	173
P27LVL	Cargas de disparo sencillo calibre 0.27: largas	173
P27SL	Cargas en tira de plástico calibre 0.27 de 10 disparos	173
PBXDP	Tira para cable BX	170, 172
PCC	Abrazadera de conducto	170, 172
PCL	Abrazadera para techo	171
PCLDPA	Abrazadera para techo preensamblada	170-171, 176, 180
PDPA	Clavo con vástago de 0.157" de diámetro	170-171, 175, 178-179, 181-183
PDPAS	Clavo con vástago de 0.157" de diámetro	170-171
PDPAT	Sujetador con cabeza tipo remache con vástago de 0.157" de diámetro	170-171, 175, 178-179, 181-183
PDPAWL	Vástago de 0.157" de diámetro con arandela de metal de 1"	170-171, 175, 177-179, 181-183
PECLDPA	Abrazadera para techo preensamblada	170-171, 176, 180
PHBC	Abrazadera para canastillas de carretera	170, 172
PHD	Clavo con vástago de 0.140" de diámetro	172
PHT-38	Herramienta de martillo manual	172
PINW	100 a 300, clavo con cabeza de 0.300" con arandela de 1 7/16"	170, 172, 175, 178-179, 181-183
PINWP	100 a 300, clavo con cabeza de 0.300" con arandela de plástico de 1 7/16"	170, 172, 175, 178-179, 181-183
PKP	Clavo para encofrado de concreto con cabeza de 8 mm	170, 172
PP	Tapón pistón	53-54
PSLV3	Sujetadores con cabeza/perno roscado de 3/8"	170, 172, 175, 178, 182-183
PT-22A	Herramienta accionada por pólvora calibre 0.22	170-171
PT-22HA	Herramienta accionada por pólvora activada por martillo	170-171

## Índice alfabético de productos

PT-27	Herramienta accionada por pólvora calibre 0.27 de uso general	170–171
PTP-27L	Herramienta accionada por pólvora calibre 0.27 prémium	170–171
PTRHA	Soporte para varilla roscada con vástago de 0.157" de diámetro	170, 172, 176, 180
RFB	Perno para reparaciones	58
RND	Dado para soportes de varilla	140
RPS-70-9	Revestimiento epóxico	188
RPS-207	Slurry Seal	189
RPS-263	Mortero de reparación vertical/en altura de endurecimiento rápido	191
RPS-406	Imprimador rico en zinc	190
RPS-505	Revestimiento acrílico a base de agua	189
RPS-752	Agente de adherencia epóxico	190
RPS-792LPL	Agente de adherencia epóxico de vida útil prolongada	191
RSH	Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para acero: horizontal	140–141
RSV	Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para acero: vertical	140–141
RWH	Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para madera: horizontal	142–143
RWV	Sistema de anclaje de varilla roscada con soporte de varilla para madera: vertical	142–143
SET-3G™	Adhesivo epóxico de alta resistencia	24–31
SL	Anclaje de manga Sleeve-All®	118–122
STB2	Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, acero al carbono enchapado en zinc	96–106
STB2 MG	Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, galvanizado mecánicamente	107–109
STB2 SS	Anclaje de cuña Strong-Bolt® 2, acero inoxidable	110–117
SWN	Anclaje de nailon Sure Wall™	167
SWZ	Anclaje de zinc Sure Wall™	167
THD	Anclaje de tornillo de servicio pesado Titen HD®	62–79
THD-CS	Anclaje de tornillo de servicio pesado avellanado Titen HD®	63, 65
THD-CS-SS	Anclaje de tornillo de servicio pesado avellanado de acero inoxidable Titen HD®	81–82
THD-RC	Acople de varilla Titen HD®	92–94
THD-MG	Anclaje de tornillo de servicio pesado galvanizado mecánicamente Titen HD®	66–67
THD-RH	Soporte de varilla roscada Titen HD®	136–139
THD-SS	Anclaje de tornillo de servicio pesado de acero inoxidable Titen HD®	80–91
THD-WH	Anclaje de tornillo de servicio pesado con cabeza tipo arandela Titen HD®	63, 65
TNT	Anclaje de tornillo para concreto y mampostería Titen Turbo™	126–133
TTNSS	Tornillos de acero inoxidable para concreto y mampostería Titen®	134–135
TW	Anclaje de cuña Tie-Wire	124–125
ZN	Anclaje accionado con clavo Zinc Nailon™	160

# Garantía limitada de Simpson Strong-Tie

## Fecha de vigencia: 18 de marzo de 2021

Esta garantía limitada se aplica a todos los productos Simpson Strong-Tie ("Productos") que se adquirieron después de la fecha de vigencia mientras esta garantía limitada permanece efectiva, excepto aquellos productos Simpson Strong-Tie que tienen una garantía limitada separada aplicable. Para compras realizadas después de la fecha de vigencia, consulte [strongtie.com/limited-warranties](http://strongtie.com/limited-warranties), ya que Simpson puede actualizar esta garantía limitada cada cierto tiempo. Todas las compras futuras de Productos están sujetas a las condiciones de la garantía limitada vigente a partir de la fecha de compra.

Esta Garantía Limitada debe leerse junto con todas las Notas Generales, Instrucciones Generales para el Instalador, Instrucciones Generales para el Diseñador, Códigos de Construcción, Información sobre Corrosión y Términos y Condiciones de Venta aplicables, junto con cualquier otra información o especificaciones publicadas por Simpson Strong-Tie Company Inc. ("Simpson") o disponibles en [strongtie.com](http://strongtie.com) ("Sitio Web") o en el paquete, etiqueta o manual del producto. Se hace referencia a toda esta información de forma colectiva como la "Documentación de Simpson Strong-Tie". Toda la Documentación de Simpson aplicable se debe revisar de forma cuidadosa cada vez que un producto se utiliza.

Simpson Strong-Tie garantiza, únicamente al comprador original, que cada producto estará libre de defectos sustanciales en materiales, fabricación y diseño y se aplica solo si los productos se especificaron, instalaron, mantuvieron y usaron correctamente de acuerdo con los límites de diseño y las especificaciones estructurales, técnicas y medioambientales indicados en la Documentación de Simpson Strong-Tie. Esta garantía limitada es nula y no se aplica a (a) cualquier Producto comprado a un vendedor, minorista o distribuidor no autorizado; (b) deterioros o daños del Producto debido a condiciones ambientales o manipulación, transporte, almacenamiento o mantenimiento inadecuados o impropios; (c) defectos cosméticos, incluyendo decoloración; (d) fallas o daños causados por instalación, aplicación, mezcla o preparación impropias; (e) uso de un producto a temperaturas o condiciones ambientales fuera de los rangos especificados para dicho producto en la documentación de Simpson Strong-Tie; (f) uso de un Producto fuera de sus especificaciones de vida útil; (g) desgaste normal; (h) falla o daño causado por el uso de un Producto con cualquier sujetador, clavija, tira de tornillos, producto o accesorio que no sean productos auténticos de Simpson Strong-Tie; (i) Producto que fue sometido a negligencia o uso excesivo o inadecuado, incluyendo cualquier uso no conforme con la documentación de Simpson Strong-Tie, (j) fallas o daños causados por la obra, cimientos o cualquier producto, material de construcción o componente de terceros; (k) fallos o daños causados por el uso de un Producto en una estructura que tenga un diseño u otro defecto o que no cumpla con todos los códigos, leyes, normas y reglamentos de construcción aplicables; (l) Productos modificados, o cualquier uso o aplicación no estándar de un Producto; (m) fallos o daños causados por corrosión, termitas u otros organismos destructores de la madera, actividad de animales o insectos, descomposición fúngica de la madera, putrefacción, moho, exposición a productos químicos u otras sustancias peligrosas, un entorno o materiales corrosivos, protección inadecuada contra la humedad o deterioro prematuro de los materiales de construcción; (n) fallos o daños causados por un acto de Dios, incluyendo cualquier huracán, terremoto, tornado, rayo, hielo, nieve, fuertes vientos, inundaciones u otros fenómenos meteorológicos o naturales graves; (o) servicios de instalación o mano de obra, incluyendo cualquier fallo o daño causado por la instalación de cualquier Producto, de acuerdo o no con la documentación de Simpson Strong-Tie; (p) fallos o daños causados por negligencia grave, dolo u otros actos u omisiones del constructor, contratista general, instalador o cualquier tercero, incluido el propietario del edificio. Sin perjuicio de lo anterior, Simpson Strong-Tie rechaza y no proporciona ninguna garantía relacionada con el diseño de cualquier pedido personalizado o Producto fuera de catálogo.

Aunque los Productos están diseñados para una amplia variedad de usos, Simpson Strong-Tie no asume ninguna responsabilidad de confirmar que cualquier Producto es adecuado para su uso previsto, y cada uso previsto de los Productos debe ser revisado y aprobado por profesionales calificados. Cada Producto está diseñado para las capacidades de carga y usos indicados en la documentación de Simpson Strong-Tie, y está sujeto a las limitaciones y a otra información indicada en la Documentación de Simpson Strong-Tie.

Debido a las características particulares de los eventos de impacto potenciales, como terremotos y vientos de alta velocidad, la ubicación y el diseño específicos de la estructura, los materiales de construcción utilizados, la calidad de la construcción y la condición del suelo o los sustratos en cuestión, pueden ocasionarse daños a la estructura y a su contenido, incluso si las cargas del evento de impacto no exceden las especificaciones del catálogo de Simpson Strong-Tie y los productos están instalados de acuerdo con los códigos, leyes, normas y reglas de edificación pertinentes.

Las demostraciones de productos, la capacitación, los exámenes de operadores, la asistencia técnica y al cliente y otros servicios proporcionados por Simpson Strong-Tie se basan en el conocimiento y la experiencia actuales de Simpson

Strong-Tie, se realizan con fines ilustrativos o instructivos únicamente, no constituyen una garantía de las capacidades, especificaciones o instalación del producto y no modifican la Garantía Limitada aplicable para los Productos establecida en este documento. Todo servicio prestado por Simpson Strong-Tie se proporciona sin ninguna representación o garantía de ningún tipo, y Simpson Strong-Tie no asume ninguna responsabilidad por ninguna representación o declaración hecha como parte de tales demostraciones de productos, capacitación, exámenes de operadores u otros servicios. En caso de cualquier inconsistencia entre la información proporcionada durante cualquier demostración o servicio, y la información en la Documentación de Simpson Strong-Tie aplicable, regirá la información en la Documentación de Simpson Strong-Tie. En caso de cualquier inconsistencia entre la información proporcionada en el sitio web y la información en la Documentación de Simpson Strong-Tie aplicable, regirá la información en el sitio web de Simpson Strong-Tie.

**TODAS LAS OBLIGACIONES DE GARANTÍA DE SIMPSON STRONG-TIE SE LIMITARÁN, A DISCRECIÓN ABSOLUTA DE SIMPSON STRONG-TIE, A REPARAR O A PROPORCIONAR UN REEMPLAZO DEL PRODUCTO DEFECTUOSO. ESTE RECURSO CONSTITUYE LA ÚNICA OBLIGACIÓN Y RESPONSABILIDAD DE SIMPSON STRONG-TIE Y EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y, SIN LIMITAR LA GENERALIDAD DE LO ANTERIOR, EXCLUYE CUALQUIER COSTO DE MANO DE OBRA U OTROS COSTOS INCURRIDOS EN RELACIÓN CON UN RECLAMO DE GARANTÍA. EL COMPRADOR ASUME TODOS LOS RIESGOS Y RESPONSABILIDADES ASOCIADOS AL USO DEL PRODUCTO, INCLUIDA, ENTRE OTRAS, LA IDONEIDAD PARA SU USO PREVISTO.**

**ESTA GARANTÍA LIMITADA REEMPLAZA A TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y, ANTE LA LEY, SIMPSON STRONG-TIE NIEGA TODA OTRA GARANTÍA, INCLUYENDO ENTRE OTRAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO Y LAS GARANTÍAS DERIVADAS DE LA EJECUCIÓN, EL TRATO O LOS USOS COMERCIALES. EN NINGÚN CASO SIMPSON STRONG-TIE SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS O ESPECIALES NI POR PÉRDIDAS DIRECTAS O INDIRECTAS DE NINGÚN TIPO, INCLUYENDO ENTRE OTROS LOS DAÑOS A LA PROPIEDAD, MUERTE Y LESIONES PERSONALES. LA RESPONSABILIDAD TOTAL DE SIMPSON STRONG-TIE SE LIMITA AL PRECIO DE COMPRA DEL PRODUCTO DEFECTUOSO. ALGUNOS ESTADOS NO PERMITEN LAS LIMITACIONES SOBRE EL TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, O LA EXCLUSIÓN O LIMITACIÓN DE DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, POR LO QUE TALES LIMITACIONES Y EXCLUSIONES PODRÍAN NO SER APLICABLES EN SU CASO. ESTA GARANTÍA LE DA AL USUARIO DERECHOS LEGALES ESPECÍFICOS Y PODRÍA TENER TAMBIÉN OTROS DERECHOS, LOS CUALES VARIARÁN SEGÚN EL ESTADO.**

Para obtener el servicio de garantía debe contactar a Simpson Strong-Tie al (800) 999-5099 o a Simpson Strong-Tie Company Inc., 5956 West Las Positas Boulevard, Pleasanton, CA 94588, respecto a cualquier reclamo, dentro de los sesenta (60) días en que descubrió el potencial reclamo. A solicitud de Simpson Strong-Tie, deberá proporcionar a Simpson Strong-Tie: (a) prueba de compra y registros escritos que evidencien, con detalle razonable, la fecha y forma de instalación, aplicación, mezcla y preparación de los productos, según corresponda, (b) una oportunidad razonable de inspeccionar el sitio donde se instaló el producto, y (c) muestras de los productos de la instalación real en cantidades suficientes para que Simpson Strong-Tie pueda realizar pruebas para determinar si el Producto falló o no según lo establecido en el presente documento. Simpson Strong-Tie podrá, a su absoluta discreción, solicitarle que devuelva los Productos supuestamente defectuosos a Simpson Strong-Tie, en cuyo caso Simpson Strong-Tie emitirá una Return Materials Authorization (RMA, Autorización de devolución de materiales), que deberá cumplimentarse y devolverse a Simpson Strong-Tie junto con el Producto. Simpson Strong-Tie no es responsable de ningún costo o gasto incurrido en relación con cualquier inspección (que no sea realizada por empleados de Simpson Strong-Tie) o en relación con la devolución de Productos a Simpson Strong-Tie, pero Simpson Strong-Tie correrá con todos los costos y gastos incurridos en relación con el envío de Productos de sustitución en caso de que Simpson Strong-Tie determine que el Producto debe ser sustituido de acuerdo con esta Garantía Limitada. En caso de que Simpson Strong-Tie decida reparar o reemplazar el Producto, Simpson Strong-Tie dispondrá de un tiempo razonable para hacerlo.

Ninguna persona está autorizada a cambiar o extender esta Garantía Limitada. Si en algún momento Simpson Strong-Tie no hace cumplir alguno de los términos, condiciones o limitaciones establecidos en esta Garantía Limitada, Simpson Strong-Tie no habrá renunciado al beneficio de dicho término, condición o limitación y podrá hacerlo cumplir en cualquier momento. Esta garantía limitada se extiende al comprador original y no es transferible. No pretende ni debe interpretarse que puede generar derechos en terceros.

# La fortaleza es de familia.



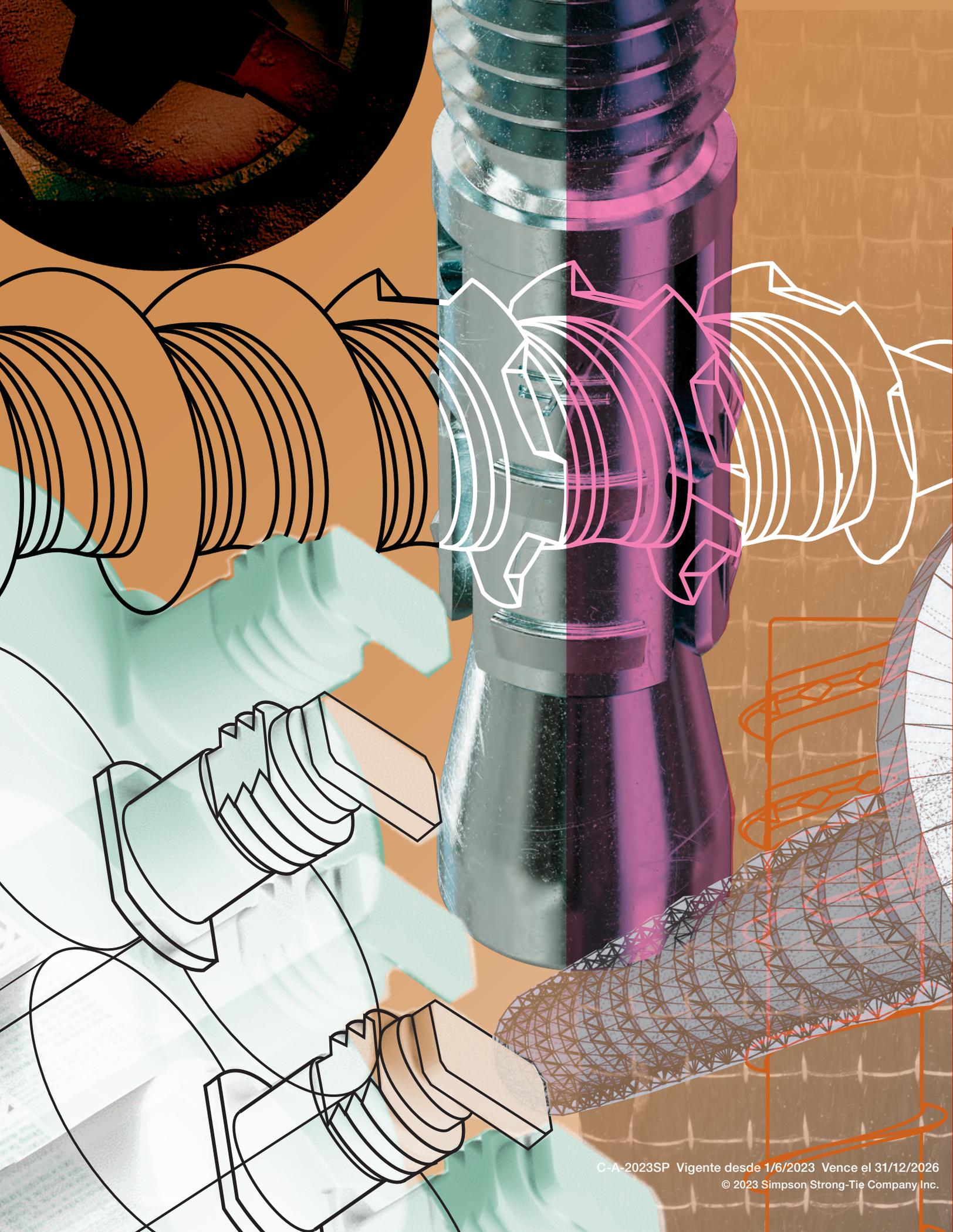
**TITEN**  
SCREW ANCHORS

De la familia de soluciones de anclaje para concreto y mampostería Titen® de Simpson Strong-Tie. Nuestra amplia variedad de anclajes de tornillo versátiles e innovadores está diseñada para brindar el máximo de simpleza y eficiencia, y, a la vez, garantizar una instalación rápida y simple en todo momento. Además, nuestros equipos de asistencia capacitados en el área siempre están disponibles para ayudar en el lugar del trabajo.

Para obtener más información sobre nuestra línea completa de soluciones fáciles de instalar Titen, visite [go.strongtie.com/titenfamily](http://go.strongtie.com/titenfamily) o llame al (800) 999-5099.

**SIMPSON**

**Strong-Tie**



C-A-2023SP Vigente desde 1/6/2023 Vence el 31/12/2026

© 2023 Simpson Strong-Tie Company Inc.