

Adhesivo epóxico ET-HP®

ET-HP es un sistema de base epóxica de dos componentes, de alto contenido de sólidos, que se usa como material de mortero de alta resistencia para anclajes y que no se encoge. La resina y el endurecedor se suministran y se mezclan simultáneamente a través de la boquilla mezcladora estática. ET-HP está formulado para el anclaje de varilla roscada y de refuerzo en concreto (con fisuras y sin fisuras) y mampostería.

Características

- Ha pasado los ensayos de condiciones adversas de la norma ICC-ES AC308 relacionadas con temperaturas elevadas y cargas constantes de larga duración
- Se encuentra en la lista de códigos bajo IBC/IRC para concreto con fisuras y sin fisuras, según ICC-ES ESR-3372
- Se encuentra en la lista de códigos bajo IBC/IRC para mampostería, según IAPMO UES ER-241
- Apropiado para ser usado bajo condiciones de cargas estáticas y sísmicas en concreto con fisuras y sin fisuras y mampostería
- Tiempo de curado: 24 horas a 70°F (21°C), 72 horas a 50°F (10°C)
- Fácil limpieza del orificio; no se requiere cepillado eléctrico
- Apropiado para uso en concreto seco o saturado con agua
- Cuando se mezcla adecuadamente, el adhesivo tendrá un color gris uniforme
- Disponible en cartuchos de 22 onzas empacados con o sin boquillas y en juegos de 1 galón, 10 galones y 100 galones para aplicaciones de alto volumen que utilizan bombas dosificadoras
- Fabricado en los EE.UU. utilizando materiales globales
- Ensayado de acuerdo con ACI 355.4 y AC308

Aplicaciones

- Anclaje de varilla roscada y anclaje de varilla de refuerzo en concreto y mampostería no reforzada
- Apropiado para aplicaciones horizontales, verticales y sobre cabeza
- Varios listados DOT – consulte strongtie.com/DOT para las aprobaciones actuales

Códigos:

ICC-ES ESR-3372 (concreto); ICC-ES ESR-3638 (mampostería no reforzada); IAPMO UES ER-241 (mampostería); City of L.A. RR25120 (mampostería no reforzada); AASHTO M-235 y ASTM C881 (tipo IV, grado 3, clase C); varios listados DOT; FL-17449.1; FL-16230.2

Resistencia a los químicos

Vea las páginas 252–253

Instrucciones de instalación y aplicación

(Vea también las páginas 100–105)

- Las superficies en las que se aplicará el epóxico deben estar limpias.
- La temperatura del material base debe ser de 50°F (10°C) o superior al momento de la instalación. Para mejores resultados, el material debe estar entre 70°F (21°C) y 80°F (27°C) al momento de la aplicación.
- Para calentar material frío, almacene los cartuchos en un área o contenedor de almacenamiento calentado uniformemente. Los cartuchos no deben sumergirse en agua o usar un microondas para facilitar el calentamiento.
- El material mezclado en la boquilla puede endurecerse en un tiempo de 30 minutos, a una temperatura de 70°F (21°C) o mayor.

Especificaciones sugeridas

Consulte strongtie.com para obtener más información.



Adhesivo ET-HP

Adhesivo epóxico **ET-HP®**

Criterios de ensayo

Los anclajes instalados con el adhesivo ET-HP han sido probados de acuerdo con los criterios de aceptación de ICC-ES para anclajes adhesivos postinstalados en **elementos de mampostería (AC58)** y **anclajes adhesivos postinstalados en elementos de concreto (AC308)**.

Propiedad	Método de ensayo	Resultado*
Consistencia	ASTM C881	Pasta tixotrópica/estable
Deflexión térmica	ASTM D648	145°F (63°C)
Temperatura de transición vítrea	ASTM D648	168°F (76°C)
Resistencia a la adherencia (curado húmedo, 60°F)	ASTM C882	2,963 psi (2 días) 3,002 psi (14 días)
Absorción de agua	ASTM D570	0.0% (24 horas)
Límite de fluencia en compresión (curado a 60°F)	ASTM D695	14,260 psi (7 días)
Módulo de compresión	ASTM D695	775,850 psi (7 días)
Tiempo de gelatinización	ASTM C881	10 minutos
Durómetro Shore D	ASTM D2240	87
Compuestos orgánicos volátiles (VOC)	—	3 g/L

*Condiciones del material y curado: 73 ± 2°F, a menos que se indique algo diferente.

Sistemas de empaque ET-HP

No. de modelo	Capacidad (onzas)	Tipo de empaque	Cantidad por caja	Herramientas de suministro	Boquilla mezcladora
ET-HP22-N ⁴	22	Lado a lado	10	EDT22S	EMN22I
ET-HP22	22	Lado a lado	10	EDT22CKT	EMN22I
ETHP1KT	Juego de 1 gal (231)	(2) Cubetas de ½ gal	1 juego	Bomba dosificadora ⁵	EMN37A
ETHP10KT	Juego de 10 gal (2,310)	(2) Cubetas de 5 gal	1 juego	Bomba dosificadora ⁵	EMN37A
ETHP100KT	Juego de 100 gal (23,100)	(2) Cubetas de 50 gal	1 juego	Bomba dosificadora ⁵	EMN37A

- Las pautas de estimación para los cartuchos están disponibles en strongtie.com/apps.
- La información detallada sobre herramientas de suministro, boquillas mezcladoras y otros accesorios adhesivos está disponible en strongtie.com.
- Use solamente boquillas mezcladoras Simpson Strong-Tie®, de acuerdo con las instrucciones de Simpson Strong-Tie.
La modificación o el uso inapropiado de la boquilla mezcladora pueden perjudicar el desempeño del adhesivo ET-HP.
- Con cada cartucho se suministran una boquilla mezcladora EMN22I y una extensión de boquilla.
- Las bombas dosificadoras son ofrecidas por terceros fabricantes.

Programa de curado

Temperatura del material base		Tiempo de gelatinización (minutos)	Tiempo de curado ¹ (h)
°F	°C		
50	10	45	72
60	16	30	24
80	27	20	24
100	38	15	24

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

Información de diseño ET-HP® – Concreto

ET-HP Información de instalación y datos adicionales para varilla roscada y varillas de refuerzo en concreto de densidad normal¹



Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)/tamaño de varilla de refuerzo							
			3/8 / #3	1/2 / #4	5/8 / #5	3/4 / #6	7/8 / #7	1 / #8	1 1/4 / #10	
Información sobre la instalación										
Diámetro de punta de broca	d_{hole}	pulg.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8	
Torsión máxima de apriete	T_{inst}	lb-pie	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.	4 1/2	6	7 1/2	9	10 1/2	12	15
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg.	$h_{ef} + 5d_{hole}$							
Distancia crítica al borde ²	c_{ac}	pulg.	Vea el pie de nota 2							
Distancia al borde mínima	c_{min}	pulg.	1 3/4							2 3/4
Separación mínima de 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 318-14 y ACI 318-11.

2. $c_{ac} = h_{ef}(\tau_{k,uncr}/1160)^{0.4} \times [3.1 - 0.7(h/h_{ef})]$, donde:

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

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

h = espesor del elemento (pulg.)

h_{ef} = la profundidad de empotramiento (pulg.)

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® — Concreto

ET-HP Datos de diseño de la resistencia a la tensión para varilla roscada en concreto de densidad normal¹

Característica		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)						
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Resistencia del acero en tensión										
Varilla roscada	Área mínima de esfuerzo de tensión	A_{se}	pulg. ²	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}	lb	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 tipo 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	ϕ	—	0.75 ⁶							
Resistencia al arrancamiento del concreto bajo tensión (2,500 psi ≤ f'_c ≤ 8,000 psi)¹²										
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 arrancamiento		ϕ	—	0.65 ⁸						
Resistencia a la adherencia bajo tensión (2,500 psi ≤ f'_c ≤ 8,000 psi)¹²										
Concreto sin fisuras ^{2,3,4}	Característica de la resistencia a la adherencia ^{5,13}	$\tau_{k,uncr}$	psi	390	380	370	360	350	335	315
	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
Máximo		4 1/2			6	7 1/2	9	10 1/2	12	15
Concreto con fisuras ^{2,3,4}	Característica de la resistencia a la adherencia ^{5,9,10,11,12,13}	$\tau_{k,cr}$	psi	160	200	160	205	190	165	140
	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
Máximo		4 1/2			6	7 1/2	9	10 1/2	12	15
Resistencia a la adherencia bajo tensión — Factores de reducción de la resistencia a la adherencia para la inspección especial periódica										
Factor de reducción de resistencia — Concreto seco		ϕ_{seco}	—	0.65 ⁷						
Factor de reducción de resistencia — Concreto saturado con agua		ϕ_{sat}	—	0.45 ⁷						

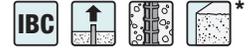
- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-14 o ACI 318-11.
- Rango de temperatura: Temperatura máxima de corta duración de 150°F (66°C). Temperatura máxima de larga duración de 110°F (43°C).
- Las temperaturas de concreto de corta duración son las que ocurren durante cortos intervalos (ciclos diurnos).
- Las temperaturas de concreto de larga duración son temperaturas constantes sobre un periodo de tiempo considerable.
- Para anclajes que solamente resisten cargas de viento o cargas sísmicas, las resistencias a la adherencia pueden ser multiplicadas por 2.70.
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan las combinaciones de carga de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.4 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.5 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.4 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de la sección 9.2 ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 y se cumple con los requisitos de ACI 318-11 D.4.4 (c) para la condición A, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ . Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.5 para determinar el valor correspondiente de ϕ .

- Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para anclajes de 3/8 pulg. y 1 1/4 pulg. deben multiplicarse por $\alpha_{N,seis} = 0.78$.
- Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para anclajes de 1/2 pulg., 5/8 pulg. y 3/4 pulg. deben multiplicarse por $\alpha_{N,seis} = 0.85$.
- Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para anclajes de 7/8 pulg. deben multiplicarse por $\alpha_{N,seis} = 0.82$.
- Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia a la adherencia para anclajes de 1 pulg. deben multiplicarse por $\alpha_{N,seis} = 0.70$.
- Para aplicaciones donde la temperatura máxima de corta duración es de 110°F (43°C) y la temperatura máxima de larga duración es de 75°F (24°C), la resistencia a la adherencia debe multiplicarse por 3.50. No se permiten incrementos adicionales para anclajes que solamente resistan cargas sísmicas o de viento.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® — Concreto

ET-HP Datos de diseño de la resistencia a la tensión para varilla de refuerzo en concreto de densidad normal¹



Característica		Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo							
				# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 10	
Resistencia del acero en tensión											
Varilla de refuerzo	Área mínima de esfuerzo de tensión	A_{se}	pulg. ²	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}	lb	9,900	18,000	27,900	39,600	54,000	71,100	110,700	
	Factor de reducción de resistencia — Falla del acero	ϕ	—	0.65 ⁶							
Resistencia al arrancamiento del concreto bajo tensión (2,500 psi ≤ f'_c ≤ 8,000 psi)											
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 arrancamiento		ϕ	—	0.65 ⁶							
Resistencia a la adherencia bajo tensión (2,500 psi ≤ f'_c ≤ 8,000 psi)											
Concreto sin fisuras ^{2,3,4}	Característica de la resistencia a la adherencia ^{5,9}	$\tau_{k,uncr}$	psi	370	360	350	335	325	315	295	
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	h_{ef}	pulg.	2 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	4	5
		Máximo	h_{ef}	pulg.	4 $\frac{1}{2}$	6	7 $\frac{1}{2}$	9	10 $\frac{1}{2}$	12	15
Con fisuras Concreto ^{2,3,4}	Característica de la resistencia a la adherencia ^{5,9}	$\tau_{k,cr}$	psi	130	140	155	165	180	190	215	
	Rango permitido de profundidad de empotramiento	Mínimo	h_{ef}	pulg.	2 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	4	5
		Máximo	h_{ef}	pulg.	4 $\frac{1}{2}$	6	7 $\frac{1}{2}$	9	10 $\frac{1}{2}$	12	15
Resistencia a la adherencia bajo tensión — Factores de reducción de la resistencia a la adherencia para la inspección especial periódica y continua											
Factor de reducción de resistencia — Concreto seco		ϕ_{seco}	—	0.65 ⁷							
Factor de reducción de resistencia — Concreto saturado con agua		ϕ_{sat}	—	0.45 ⁷							

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-14 o ACI 318-11.
- Rango de temperatura: Temperatura máxima de corta duración de 150°F (66°C). Temperatura máxima de larga duración de 110°F (43°C).
- Las temperaturas de concreto de corta duración son las que ocurren durante cortos intervalos (ciclos diurnos).
- Las temperaturas de concreto de larga duración son temperaturas constantes sobre un período de tiempo considerable.
- Para anclajes que solamente resisten cargas de viento o cargas sísmicas, las resistencias a la adherencia pueden ser multiplicadas por 2.70.
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan las combinaciones de carga de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.4 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.5 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.4 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de la sección 9.2 ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 y se cumple con los requisitos de ACI 318-11 D.4.4 (c) para la condición A, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ . Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.5 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- Para aplicaciones donde la temperatura máxima de corta duración es de 110°F (43°C) y la temperatura máxima de larga duración es de 75°F (24°C), la resistencia a la adherencia debe multiplicarse por 3.50. No se permiten incrementos adicionales para anclajes que solamente resistan cargas sísmicas o de viento.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® — Concreto

ET-HP Datos de diseño de la resistencia al corte para varilla roscada en concreto de densidad normal¹

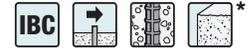
Característica		Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje (pulg.)						
				3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4
Resistencia del acero en corte										
Varilla roscada	Área mínima de esfuerzo de corte	A_{se}	pulg. ²	0.078	0.142	0.226	0.334	0.462	0.606	0.969
	Resistencia al corte del acero — ASTM F1554, grado 36	V_{sa}	lb	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)	V_{sa}	lb	4,290	9,370	14,910	22,040	30,490	40,000	63,955
	Resistencia al corte del acero — Inoxidable tipo 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	αV_{seis} ⁵	—	0.63		0.85		0.75		
	Reducción para corte sísmico — ASTM A193, grado B7			0.63		0.85		0.75		
	Reducción para corte sísmico - Inoxidable (ASTM A193, grado B6)			0.60		0.85		0.75		
	Reducción para corte sísmico - Inoxidable (ASTM A193, grado B8 y B8M)			0.60		0.85		0.75		
	Factor de reducción de resistencia — Falla del acero	ϕ	—	0.65 ²						
Resistencia al arrancamiento del concreto en corte										
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 corte	ℓ_e	pulg.	h_{ef}							
Factor de reducción de resistencia — Falla de arrancamiento	ϕ	—	0.70 ³							
Resistencia al desprendimiento por cabeceo del concreto en corte										
Coefficiente para resistencia al desprendimiento por cabeceo del anclaje	k_{cp}	—	1.0 para $h_{ef} < 2.50''$; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50''$							
Factor de reducción de resistencia — Falla de desprendimiento	ϕ	—	0.70 ⁴							

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-14 y ACI 318-11.
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan las combinaciones de carga de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de la sección 9.2 ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c) para la condición A, consulte ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 para determinar el valor correspondiente de ϕ . Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-14 y ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-14 y ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- Los valores de V_{sa} son aplicables para concreto con fisuras y sin fisuras. Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, V_{sa} debe ser multiplicado por αV_{seis} para el tipo de acero del anclaje correspondiente.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® — Concreto

ET-HP Datos de diseño de la resistencia al corte para varilla de refuerzo en concreto de densidad normal¹



Característica		Símbolo	Unidades	Tamaño de varilla de refuerzo						
				# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 10
Resistencia del acero en corte										
Varilla de refuerzo	Área mínima de esfuerzo de corte	A_{se}	pulg. ²	0.11	0.2	0.31	0.44	0.6	0.79	1.23
	Resistencia al corte del acero — Varilla de refuerzo (ASTM A615, grado 60)	V_{sa}	lb	4,950	10,800	16,740	23,760	32,400	42,660	66,420
	Reducción para corte sísmico - Varilla de refuerzo (ASTM A615, grado 60)	$\alpha_{V_{seis}}$ ⁵	—	0.6		0.8		0.75		
	Factor de reducción de resistencia — Falla del acero	ϕ	—	0.60 ²						
Resistencia al arrancamiento del concreto en corte										
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 corte		ℓ_e	pulg.	h_{ef}						
Factor de reducción de resistencia — Falla de arrancamiento		ϕ	—	0.70 ³						
Resistencia al desprendimiento por cabeceo del concreto en corte										
Coeficiente para resistencia al desprendimiento por cabeceo del anclaje		k_{cp}	—	1.0 para $h_{ef} < 2.50''$; 2.0 para $h_{ef} \geq 2.50''$						
Factor de reducción de resistencia — Falla de desprendimiento		ϕ	—	0.70 ⁴						

- La información que se muestra en esta tabla se usa en conjunto con el criterio de diseño de ACI 318-14 o ACI 318-11.
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan las combinaciones de carga de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de la sección 9.2 ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c) para la condición A, consulte ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 para determinar el valor correspondiente de ϕ . Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-14 y ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- El valor de ϕ aplica cuando se utilizan ambas combinaciones de cargas de ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 sección 9.2 y se cumple con los requisitos de ACI 318-14 17.3.3 y ACI 318-11 D.4.3 (c), según corresponda para la condición B. Si se usan las combinaciones de carga de ACI 318, apéndice C, consulte ACI 318-14 y ACI 318-11 D.4.4 para determinar el valor correspondiente de ϕ .
- Los valores de V_{sa} son aplicables para concreto con fisuras y sin fisuras. Para anclajes instalados en regiones asignadas a la categoría de diseño sísmico C, D, E o F, V_{sa} debe multiplicarse por $\alpha_{V_{seis}}$.

Para tablas de cargas adicionales, visite strongtie.com/ethp.



Software Anchor Designer™ para ACI 318, ETAG y CSA

El software Anchor Designer de Simpson Strong-Tie® analiza con precisión el diseño existente o sugiere soluciones de anclaje basadas en elementos de diseño definidos por el usuario en condiciones de concreto con fisuras o sin fisuras.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® – Mampostería

ET-HP Cargas de tensión y de corte permitidas para varilla roscada y varilla de refuerzo en la construcción de la cara de paredes de unidades de mampostería de concreto rellenas completamente de mortero^{1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12}



Diámetro (pulg.) o No. de tamaño de varilla de refuerzo	Diámetro de punta de broca (pulg.)	Empotramiento mínimo ² (pulg.)	Carga permitida con base en la resistencia a la adherencia ⁷ (lb)	
			Carga de tensión	Carga de corte
Varilla roscada instalada en la cara de una pared de unidades de mampostería de concreto				
3/8	1/2	3 3/8	1,425	845
1/2	5/8	4 1/2	1,425	1,470
5/8	3/4	5 5/8	1,560	1,835
3/4	7/8	6 1/2	1,560	2,050
Varilla de refuerzo instalada en la cara de una pared de unidades de mampostería de concreto				
# 3	1/2	3 3/8	1,275	1,335
# 4	5/8	4 1/2	1,435	1,355
# 5	3/4	5 5/8	1,550	1,355

1. La carga permitida debe ser el menor entre los valores de adherencia que se muestran en esta tabla y los valores del acero que se muestran en la pág. 53.
2. La profundidad de empotramiento debe medirse desde la cara exterior de la pared de mampostería.
3. Las distancias mínima y crítica al borde y la separación deben cumplir con la información en la página pág. 52. La figura 2 en la pág. 52 ilustra las distancias crítica y mínima al extremo y al borde.
4. El ancho nominal mínimo permitido de la pared de unidades de mampostería de concreto debe ser de 8 pulg. El espesor mínimo del elemento permitido no debe ser menor que 1 1/2 veces el empotramiento real del anclaje.
5. No se permite más de un anclaje por celda de mampostería.
6. Se permite instalar anclajes en cualquier ubicación en la construcción de la cara de una pared de mampostería rellena de mortero (celda, refuerzo, junta horizontal), excepto que los anclajes no deben instalarse a menos de 1 1/2 pulg. de la unión de cabeza, como se muestra en la figura 2 de la pág. 52.
7. Los valores de carga permitida tabulados corresponden a anclajes que se instalan en paredes de mampostería rellenas completamente de mortero.
8. Las cargas permitidas tabuladas se basan en un factor de seguridad de 5.0.
9. Los valores de carga permitida tabulados se deben ajustar por el incremento de la temperatura del material base de acuerdo con la figura 1 que se muestra abajo, según corresponda.
10. Se permite la instalación de varillas roscadas y de refuerzo en paredes de mampostería rellenas de mortero con ET-HP® para resistir cargas muertas, vivas, sísmicas y de viento.
11. La varilla roscada debe cumplir o exceder la resistencia a la tensión del acero ASTM F1554, grado 36, que es 58,000 psi.
12. Para instalaciones expuestas a condiciones climáticas exteriores severas, moderadas o insignificantes, como se define en la figura 1 de ASTM C62, las cargas de tensión permitidas se deben multiplicar por 0.80.

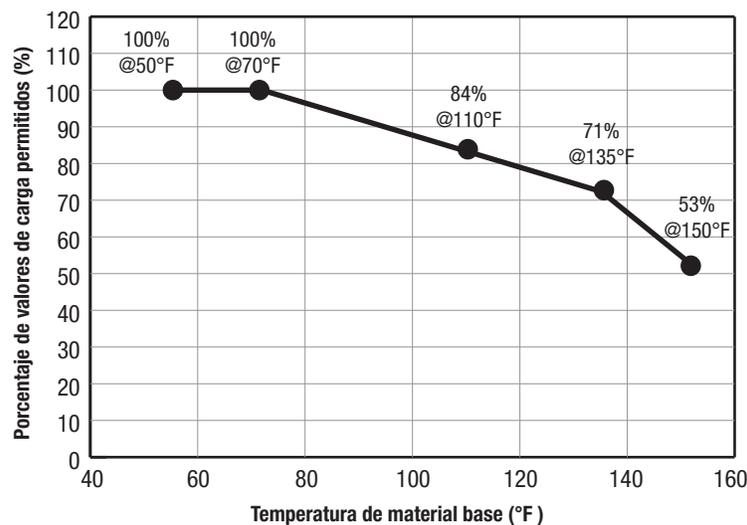
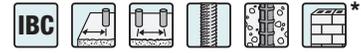


Figura 1. Capacidad de carga con base en la temperatura de servicio del adhesivo epóxico ET-HP para la construcción de la cara de paredes de unidades de mampostería de concreto rellenas completamente de mortero

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

Información de diseño ET-HP® – Mampostería

ET-HP Requisitos de distancia al borde y separación y factores de reducción de la carga permitida — Varilla roscada y de refuerzo en la construcción de la cara de paredes de unidades de mampostería de concreto rellenas completamente de mortero^{2,7}



Anclajes adhesivos

Diám. de varilla (pulg.) o No. de tamaño de varilla de refuerzo	Empotramiento mínimo. Profundidad (pulg.)	Distancia al extremo o al borde ^{1,8}						Separación ^{2,9}				
		Crítica (capacidad de anclaje completa) ³		Mínimo (capacidad de anclaje reducida) ⁴				Crítica (capacidad de anclaje completa) ⁵		(capacidad de anclaje reducida) ⁶		
		Distancia crítica al extremo o al borde C_{cr} (pulg.)	Factor de reducción de carga permitida	Distancia mínima al extremo o al borde, C_{min} (pulg.)	Factor de reducción de carga permitida		Separación crítica, S_{cr} (pulg.)	Factor de reducción de carga permitida	Separación mínima, S_{min} (pulg.)	Factor de reducción de carga permitida		
		Sentido de la carga		Sentido de la carga				Sentido de la carga		Sentido de la carga		
		Tensión o corte	Tensión o corte	Tensión o corte	Tensión	Corte ¹⁰		Tensión o corte	Tensión o corte	Tensión o corte	Tensión	Corte
						Perpendicular	Paralelo					
3/8	3 3/8	12	1.00	4	0.76	1.00	1.00	8	1.00	4	0.47	0.94
1/2	4 1/2	12	1.00	4	1.00	0.92	0.9	8	1.00	4	0.60	0.96
5/8	5 5/8	12	1.00	4	1.00	0.55	0.86	8	1.00	4	0.72	0.98
3/4	6 1/2	12	1.00	4	1.00	0.55	0.86	8	1.00	4	0.85	1.00
# 3	3 3/8	12	1.00	4	0.96	0.86	1.00	8	1.00	4	0.37	0.92
# 4	4 1/2	12	1.00	4	1.00	0.71	1.00	8	1.00	4	0.69	0.96
# 5	5 5/8	12	1.00	4	1.00	0.71	1.00	8	1.00	4	1.00	1.00

1. Distancia al borde (C_{cr} o C_{min}) es la distancia medida desde la línea de centro del anclaje al borde o extremo de la pared de unidades de mampostería de concreto. Consulte la figura 2 a continuación para una ilustración de las distancias mínimas al extremo y al borde.
2. La separación del anclaje (S_{cr} o S_{min}) es la distancia medida entre las líneas de centro de dos anclajes.
3. La distancia crítica al borde, C_{cr} , es la menor distancia al borde a la que se alcanza la carga permitida tabulada de un anclaje donde el factor de reducción de una carga se hace igual a 1.0 (sin reducción de carga).
4. La distancia mínima al borde, C_{min} , es la menor distancia al borde a la cual un anclaje tiene una capacidad de carga permitida, la que debe determinarse multiplicando las cargas permitidas asignadas a los anclajes instalados en la distancia crítica al borde, C_{cr} , por los factores de reducción indicados anteriormente.
5. La separación crítica, S_{cr} , es la menor separación de anclaje a la que se alcanza la carga permitida tabulada de un anclaje sin que el desempeño del anclaje sea influenciado por anclajes adyacentes.
6. La separación mínima, S_{min} , es la menor separación a la cual un anclaje tiene una capacidad de carga permitida, la que debe determinarse multiplicando las cargas permitidas asignadas a los anclajes instalados a la distancia crítica de separación, S_{cr} , por los factores de reducción indicados anteriormente.
7. Los factores de reducción son acumulativos. El cálculo de factores de reducción múltiples para más de una separación o distancia al extremo o al borde debe hacerse por separado y multiplicarse.
8. El factor de reducción para anclajes que soporten cargas de tensión o corte con distancias al borde entre la distancia crítica y la distancia mínima se debe obtener por medio de interpolación lineal.
9. El factor de reducción para anclajes que soporten cargas de tensión con separaciones entre la separación crítica y la separación mínima se debe obtener por medio de interpolación lineal.
10. Las cargas de corte perpendiculares actúan hacia el borde o el extremo. Las cargas de corte paralelas actúan paralelas al borde o al extremo (vea la figura 3 a continuación). Los factores de reducción de carga de corte perpendicular y paralela son acumulativos cuando el anclaje se ubica entre la distancia mínima al extremo y al borde.

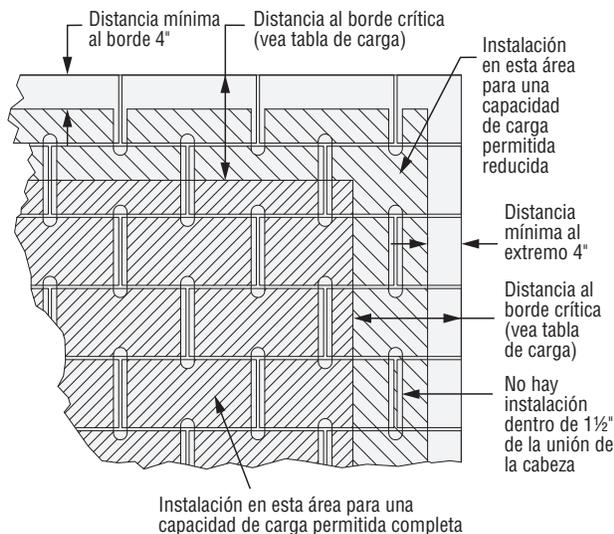


Figura 2. Ubicación permitida del anclaje en una capa protectora de unidades de mampostería de concreto rellenas de mortero

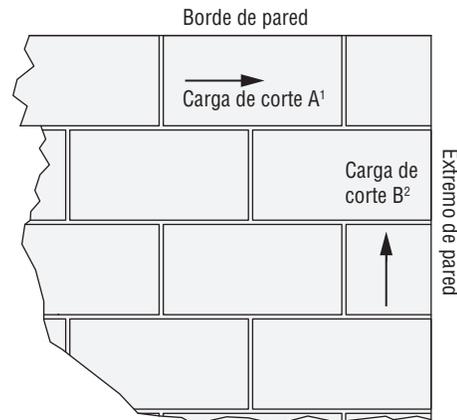


Figura 3. Dirección de la carga de corte en relación con el borde y el extremo de la pared

1. La dirección de la carga de corte A es paralela al borde de la pared y perpendicular al extremo de la pared.
2. La dirección de la carga de corte B es paralela al extremo de la pared y perpendicular al borde de la pared.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.

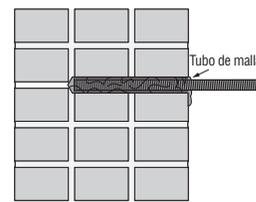
Información de diseño ET-HP® – Mampostería

ET-HP Cargas de corte y de tensión permitidas – Varilla roscada con base en la resistencia del acero¹



Diámetro de la varilla roscada (pulg.)	Área de esfuerzo de tensión (pulg. ²)	Carga de tensión con base en la resistencia del acero ² (lb)				Carga de corte con base en la resistencia del acero ² (lb)			
		ASTM F1554 grado 36 ⁴	ASTM A193 grado B7 ⁶	Acero inoxidable		ASTM F1554 grado 36 ⁴	AST-MA193 grado B7 ⁶	Acero inoxidable	
				ASTM A193 grado B6 ⁵	ASTM A193 grados B8 y B8M ⁷			ASTM A193 grado B6 ⁵	ASTM A193 grados B8 y B8M ⁷
3/8	0.078	1,495	3,220	2,830	1,930	770	1,660	1,460	995
1/2	0.142	2,720	5,860	5,155	3,515	1,400	3,020	2,655	1,810
5/8	0.226	4,325	9,325	8,205	5,595	2,230	4,805	4,225	2,880
3/4	0.334	6,395	13,780	12,125	8,265	3,295	7,100	6,245	4,260

- La carga permitida debe ser el menor entre los valores de adherencia que se dan en la pág. 51 y los valores del acero en la tabla anterior.
- La resistencia permitida del acero a la tensión se basa en la siguiente ecuación: $F_v = 0.33 \times F_u \times \text{área de esfuerzo de tensión}$.
- La resistencia permitida del acero al corte se basa en la siguiente ecuación: $F_v = 0.17 \times F_u \times \text{área de esfuerzo de tensión}$.
- La resistencia a la tensión mínima especificada ($F_u = 58,000$ psi) de ASTM F1554, grado 36, se utiliza para calcular la resistencia del acero permitida.
- La resistencia a la tensión mínima especificada ($F_u = 110,000$ psi) de ASTM A193, grado B6, se utiliza para calcular la resistencia del acero permitida.
- La resistencia a la tensión mínima especificada ($F_u = 125,000$ psi) de ASTM A193, grado B7, se utiliza para calcular la resistencia del acero permitida.
- La resistencia a la tensión mínima especificada ($F_u = 75,000$ psi) de ASTM A193, grado B8 y B8M, se utiliza para calcular la resistencia del acero permitida.



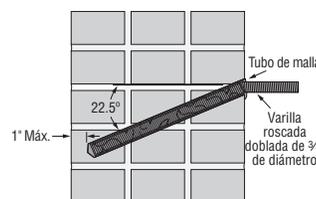
Configuración A (corte)

ET-HP Cargas de tensión y de corte permitidas – Varilla de refuerzo deformada con base en la resistencia del acero¹



Tamaño de varilla de refuerzo	Área de esfuerzo de tensión (pulg. ²)	Carga de tensión (lb)		Carga de corte (lb)	
		Con base en la resistencia del acero		Con base en la resistencia del acero	
		ASTM A615 grado 40 ²	ASTM A615 grado 60 ³	ASTM A615 grado 40 ^{4,5}	ASTM A615 grado 60 ^{4,6}
# 3	0.11	2,200	2,640	1,310	1,685
# 4	0.20	4,000	4,800	2,380	3,060
# 5	0.31	6,200	7,400	3,690	4,745

- La carga permitida debe ser el menor entre los valores de adherencia que se dan en la pág. 51 y los valores del acero en la tabla anterior.
- La resistencia a la tensión del acero permitida se basa en la AC508, sección 3.3.3 (20,000 psi x área de esfuerzo de tensión), para una varilla de refuerzo grado 40.
- La resistencia a la tensión del acero permitida se basa en la AC58, sección 3.3.3 (24,000 psi x área de esfuerzo de tensión), para una varilla de refuerzo grado 60.
- La resistencia permitida del acero al corte se basa en la AC58, sección 3.3.3 ($F_v = 0.17 \times F_u \times \text{área de esfuerzo de tensión}$).
- $F_u = 70,000$ psi para varilla de refuerzo grado 40.
- $F_u = 90,000$ psi para varilla de refuerzo grado 60.



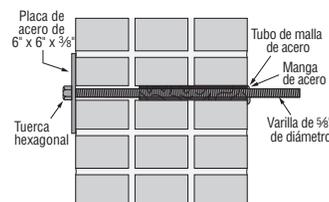
Configuración B (tensión y corte)

ET-HP Cargas de tensión y de corte para instalaciones en paredes de mampostería con ladrillo no reforzado – El grosor mínimo de la pared de URM es de 13 pulg. (3 hojas de ladrillo)



Diám. de varilla pulg. (mm)	Diám. de punta de broca pulg.	Empotr. Profundidad pulg. (mm)	Dist. al extremo min. pulg. (mm)	Distancia de separación vertical min. pulg. (mm)	Distancia de separación horizontal min. pulg. (mm)	Carga de tensión con base en la resistencia del URM		Carga de corte con base en la resistencia del URM	
						Resistencia neta mínima del mortero = 50 psi		Resistencia neta mínima del mortero = 50 psi	
						Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)	Permitida lb (kN)
Configuración A (se requiere un tubo de malla ETS de Simpson Strong-Tie®)									
3/4 (19.1)	1	8 (203)	24 (610)	18 (457)	18 (457)	—	—	1,000 (4.4)	—
Configuración B (se requiere un tubo de malla ETS de Simpson Strong-Tie®)									
3/4 (19.1)	1	13 (330)	16 (406)	18 (457)	24 (610)	1,200 (5.3)	1,200 (5.3)	1,000 (4.4)	1,000 (4.4)
Configuración C (se requiere un tubo de malla ETS y una manga de acero AST de Simpson Strong-Tie®)									
5/8 (15.9)	1	**	24 (610)	18 (457)	18 (457)	1,200 (5.3)	1,200 (5.3)	750 (3.3)	750 (3.3)

- Las varillas roscadas deben cumplir mínimo con el grado 36 ASTM F1554.
- Todos los orificios se perforan con una broca con punta de carburo de 1 pulg. de diámetro, con el taladro ajustado en el modo de sólo rotación.
- Las paredes de ladrillo no reforzado deben tener un espesor mínimo de 13 pulg. (tres ladrillos).
- La carga permitida solo aplica donde las pruebas de corte en el lugar indiquen una resistencia neta mínima del mortero de 50 psi.
- La carga permitida para los anclajes de configuración B y C sometidos a una tensión combinada y a una carga de corte se determina suponiendo una relación de línea recta entre la tensión permitida y de corte.
- Los anclajes instalados en paredes de ladrillo no reforzado están limitados a resistir solamente fuerzas sísmicas o de viento.
- La configuración A tiene una varilla roscada recta o una varilla de refuerzo, incrustada 8 pulg. en el muro, con un tubo de malla de 3/8 pulg. de diámetro por 8 pulg. de largo (No. de pieza ETS758). Esta configuración está diseñada solamente para resistir cargas de corte.
- La configuración B tiene una varilla roscada doblada de 3/4 pulg. instalada a un ángulo de 22.5 grados y a 13 pulg. en la pared, a 1 pulg. (máximo) de la superficie del muro exterior. Esta configuración está diseñada para resistir cargas de tensión y de corte. La varilla roscada predoblada se instala con un tubo de malla de 3/8 pulg. de diámetro por 13 pulg. de largo (No. de pieza ETS7513).
- La configuración C está diseñada para resistir las fuerzas de tensión y de corte. Consiste en una varilla roscada ASTM F1554 grado 36 de 5/8" de diámetro, una manga de 8" de largo (No. de pieza AST800) y un tubo de malla de 3/8" de diámetro por 8" de largo (No. de pieza ETS758). La manga de acero tiene un tapón plástico en un extremo. Una placa de acero ASTM A 36 de 6" x 6" x 3/8" de grueso se ubica sobre la cara trasera del muro.
- Los requisitos especiales de inspección son determinados por la jurisdicción local y el oficial local de construcción debe confirmarlos.
- Consulte la tabla de sensibilidad a la temperatura en servicio para conocer el ajuste de las cargas permitidas según la temperatura.



Configuración C (tensión y corte)

Instrucciones de instalación para la configuración C

- Perfore un orificio perpendicular a la pared a una profundidad de 8 pulg. con una broca con punta de carburo de 1 pulg. de diámetro (modo de sólo rotación).
- Limpie el orificio con aire comprimido libre de aceite y un cepillo de nilón.
- Llene el tubo de malla de acero de 8 pulg. con adhesivo mezclado e insértelo en el orificio.
- Inserte lentamente la manga de acero en el tubo de malla (el adhesivo se desplazará).
- Espera a que el adhesivo se cure (consulte el programa de curado).
- Perfore a través del extremo del tapón de plástico (interior) de la manga de acero con una broca de 5/8".
- Perfore completamente a través de la pared con una broca con punta de carburo de 5/8" para concreto (en modo de sólo rotación).
- Inserte una varilla de 5/8 pulg. a través del orificio e instale la placa de metal y la tuerca.

* Consulte la pág. 13 para obtener explicaciones acerca de los iconos de la tabla de cargas.