

ULTRABOND® HYB-2CC

Anclaje Químico Híbrido de Alta Resistencia



Descripción del producto

ULTRABOND® HYB - 2CC es un sistema de anclaje químico híbrido de alto desempeño para instalación de barra o varilla roscada. Es de dos componentes en una proporción de mezcla 10:1 por volumen. Esta aprobado para el uso en concreto fisurado o no fisurado según la norma de ICC-ES AC308. HYB-2CC tiene un rango de temperatura de instalación entre 23 grados y 104 grados F.

Usos y aplicaciones generales

- Anclar varilla roscada o barra de construcción en concreto fisurado o no fisurado
- Una alternativa a conexiones de barras de refuerzo fundidas en sitio conforme ACI 318 e IBC Capítulo 19
- Adecuado para condiciones secas, saturadas de agua y rellenas de agua usando varilla roscada o barra de refuerzo
- Instalaciones verticales hacia abajo, horizontales, inclinadas hacia arriba y sobrecabeza

Ventajas y características

- Informe de evaluación ICC-ES ESR-4535 para concreto fisurado y no fisurado
- Cumple con la norma de construcción IBC/IRC: 2021, 2018, 2015, 2012 y 2009
- Cumple con la norma de construcción de Florida (FBC): 2017
- Cumple con la norma de construcción de Los Ángeles (LABC/LARC): 2017
- Evaluado conforme ICC-ES AC308 y ACI 355.4 para resistir condiciones de carga de largo plazo (fluencia) de hasta 212 °F (100 °C) y de corto plazo de hasta 320 °F (160 °C)
- Certificado por NSF: Componentes de sistemas de agua potable conforme NSF/ANSI 61
- Múltiples tipos de anclajes: barras de refuerzo y varillas roscadas fraccionales y métricas (para sistemas de anclaje y aplicaciones de longitud de desarrollo de barra de refuerzo)
- Calificado para las categorías de diseño sísmico de la A a la F
- Diseñado para anclajes de concreto de resistencia rápida
- Compatible con el software gratuito Pro Anchor Design de ATC

Disponibilidad: Los productos de Adhesives Technology Corp. (ATC) se ofrecen en línea y a través de distribuidores selectos que suplen todas sus necesidades de construcción. Comunicarse con ATC para el distribuidor más cercano o visitar www.atcepoxy.com para buscar un distribuidor por código postal.

Color y proporción: Parte A (resina): beige claro. Parte B (endurecedor): negro. Proporción de la mezcla: 10:1 por volumen. Color mezclado: gris

Almacenamiento y vida útil: 18 meses cuando se almacena en contenedores aún no abiertos en condiciones secas y oscuras. Almacenar entre 41 °F (5 °C) y 77 °F (25 °C).

Instalación y cálculo: Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (MPII, siglas en inglés/Instrucción Cardo IC) se incluyen en esta Ficha de Datos Técnicos (TDS, siglas en inglés). Debido a actualizaciones y revisiones ocasionales, siempre verificar el uso según las instrucciones MPII más actualizadas. Para lograr los mejores resultados, es imprescindible realizar la instalación adecuada. En www.atcepoxy.com se puede encontrar una guía de cálculo para el uso del producto.

Limpieza: Utilice siempre el equipo de protección personal adecuado, como gafas y guantes de seguridad. Limpie los materiales no curados de las herramientas y equipos con un solvente suave, como limpiadores cítricos industriales de Adhesives Technology Corp. El material curado solo se puede quitar mecánicamente usando una lijadora o amoladora. Recoger con material absorbente. Enjuague el área con agua. Elimine el desgaste en acuerdo con las regulaciones de eliminación locales, estatales y federales.

Limitaciones y advertencias:

- No diluir con disolventes, ya que impediría el curado
- Para las aplicaciones de anclaje, el concreto debe tener un mínimo de 21 días antes de la instalación del anclaje conforme ACI 355.4.
- Siempre consulte con el ingeniero de registro, o un profesional de diseño, antes del uso para garantizar la aplicabilidad del producto

Seguridad: Consultar la Ficha de Datos de Seguridad (SDS) para ULTRABOND HYB-2CC. Llamar a ATC para obtener más información al 1-800-892-1880.

Especificación: El adhesivo de anclaje es un sistema híbrido de anclaje de dos componentes, con una proporción de 10:1 por volumen que se suministra en cartuchos previamente medidos. El adhesivo debe cumplir con los requisitos de la especificación C881-20 para Tipo I, II, IV y V, Grado 3 Clase A, B y C y tener una resistencia elástica de compresión de 15,049 psi (104 MPa) a 73 °F (23 °C) después de un curado de 7 días. El adhesivo debe ser ULTRABOND HYB-2CC de Adhesives Technology Corp., Pompano Beach, Florida. Los anclajes se instalarán según MPII / IC para el sistema de anclaje ULTRABOND HYB-2CC.

ESTÁNDARES Y APROBACIONES

CUMPLE CON LAS NORMAS:

ICC-ES ESR-4535

IBC/IRC 2021, 2018, 2015, 2012 y 2009

Ciudad de Los Ángeles 2017

Código de Construcción de Florida 2017

ASTM C881-20 / AASHTO M235

Tipo I, II, IV y V Grado 3 Clase A, B y C

Componentes de sistemas de agua potable NSF/ANSI 61

Adhesivo híbrido de alta resistencia

Información sobre pedidos

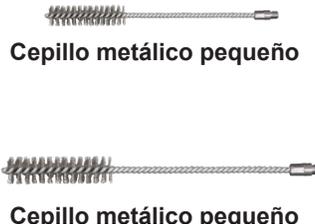
TABLA 1: ULTRABOND HYB-2CC adhesivo y accesorios¹

Tamaño del paquete	Cartucho 9.5 fl. oz. (280 ml)	Cartucho 13.9 fl. oz. (410 ml)	Cartucho 27.9 fl. oz. (825 ml)
No. parte	A10-HYB2CC	A14-HYB2CC	A28-HYB2CC
Boquilla de mezcla recomendada	T16-3PK		
Herramienta de aplicación manual	TM10-HYB	TM14-HYB	TM28HD
Herramienta de aplicación	----	----	TA28-HYB
Herramienta de batería	----	----	TB28HD-A
Cantidad por caja	12	10	9
Cantidad por paleta	900	750	351
Extensión de cepillo	BP-EXT		
Extensión de cepillo con mango	BP-EXTH		
Tubo de extensión de boquilla	T16EXT		T16EXTL
Cuña de retención	WEDGE		

1. Cada cartucho está empaquetado con una boquilla mezcladora.



A10-HYB2CC A14-HYB2CC A28-HYB2CC



Cepillo metálico pequeño

Cepillo metálico pequeño



Mango de cepillo manual (se incluye con el cepillo metálico)



Accesorio BR-SDS de cepillo para taladro SDS



TM10-HYB

TM14-HYB

TM28-HYB



Cepillo de extensión BP-EXT



NOZLE T16-3PK



TA28-HYB



Cuña de retención WEDGE



Tubo de extensión de boquilla T16EXT

Adhesivo híbrido de alta resistencia

Información sobre pedidos

Con el fin de reducir los riesgos de sílice cristalina respirable, ULTRABOND HYB-2CC ha sido probado y aprobado para su uso en conjunto con productos de extracción de polvo comercialmente disponibles, que cumplen con los parámetros OSHA de Milwaukee Tool, para uso en combinación con instalaciones ULTRABOND HYB-2CC en concreto seco y saturado de agua (húmedo) (consultar Tabla 2 para obtener más detalles). Cuando se usan conforme las instrucciones del fabricante, y en conjunto con ULTRABOND HYB-2CC, estas brocas de aspirado junto con el extractor de polvo con filtro HEPA especificado por Milwaukee Tool, pueden reemplazar completamente el método tradicional de limpieza por soplado y cepillo usado para instalar varillas roscadas (consultar las Instrucciones de instalación (MPII) para obtener más detalles). Importante: Antes de inyectar el adhesivo, el orificio siempre debe estar limpio, ya sea usando boquillas de aspirado de autolimpieza o el método de limpieza por soplado con una broca de percusión tradicional y una cubierta antipolvo. Solo aspirar un orificio perforado con una broca de mampostería estándar NO es aceptable y tendrá un rendimiento inferior al publicado para el adhesivo de anclaje/unión. Para obtener más información, consultar el documento oficial de sílice cristalina respirable en www.atcepoxy.com. **NOTA:** El uso de brocas especiales con aspirador junto con ULTRABOND HYB-2CC no fue evaluado por ICC-ES como método alternativo de perforar y entonces su uso debería estar limitado a aplicaciones las cuales no requieran aprobación de IBC/IRC.



Sistema de extracción de polvo de Milwaukee Tool

TABLA 2: Componentes del taladro para aspirar Milwaukee¹

No. de parte	Tipo de taladro	Diámetro de la broca pulg.	Longitud total pulg.	Longitud utilizable pulg.
48-20-2102	SDS+	7/16	13	7 7/8
48-20-2106		1/2	13	7 7/8
48-20-2110		9/16	14	9 1/2
48-20-2114		5/8	14	9 1/2
48-20-2118		3/4	14	9 1/2
48-20-2152	SDS-Max	5/8	23	15 3/4
48-20-2156		3/4	23	15 3/4
48-20-2160		7/8	23	15 3/4
48-20-2164		1	25	17 1/2
48-20-2168		1-1/8	35	27
48-20-2172		1-3/8	35	27
8960-20	Aspiradora de extracción de polvo de 8 galones			

1. Accesorios del taladro para aspirar disponibles de los distribuidores Milwaukee en todo el país.

Adhesivo híbrido de alta resistencia

Especificación De Materiales

TABLA 3: ULTRABOND HYB-2CC Desempeño conforme ASTM C881-20^{1,2,3}

Propiedad	Tiempo de curado	Estándar ASTM	Unidades	Ejemplo acondicionamiento temperatura		
				Clase A	Clase B	Clase C
				32 °F (0 °C)	40 °F (4 °C)	60 °F (16 °C)
Tiempo de gelificación: Masa de 60 gramos ^{4,5}	----	C881	min	26	14	6
Consistencia o viscosidad			----	No se deforma		
Resistencia elástica de compresión	7 días	D695	psi (MPa)	10,347 (71.3)	13,400 (92.4)	15,049 (104)
Módulo de compresión			psi (MPa)	1,407,000 (9,701)	1,573,030 (10,846)	1,676,320 (11,558)
Resistencia de adherencia ⁶ Concreto endurecido a concreto endurecido	2 días	C882	psi (MPa)	2,839 (19.6)	2,824 (19.5)	2,812 (19.4)
	14 días		psi (MPa)	3,211 (22.1)	3,143 (21.7)	3,270 (22.5)
Temperatura de deflexión térmica ⁷	7 días	D648	°F (°C)	258 (126)		
Absorción de agua ⁷	14 días	D570	%	0.90		
Coefficiente lineal de contracción ⁷	----	D2566	%	0.000		

- Los resultados de las pruebas del producto se basan en lote(s) representativo(s). Los resultados promedio variarán de acuerdo con las tolerancias de la propiedad dada.
- El tiempo de curado completo se indica arriba para obtener las propiedades dadas para cada característica del producto.
- Los resultados pueden variar según los factores ambientales tales como temperatura, humedad y tipo de sustrato.
- Conforme ASTM C881, Sección 5.2, se puede especificar un tiempo mínimo de gelificación de 5 minutos cuando se usa equipo automático para dosificación, mezcla y aplicación para los Tipos I y IV.
- Propiedades probadas a 50 °F (10 °C) para la Clase B.
- Propiedad probada a 35 °F (2 °C) para la clase A y 73 °F (23 °C) para la clase C.
- Especímenes curados a 73 °C (23 °C).

TABLA 4: ULTRABOND HYB-2CC CERTIFICACIÓN NSF/ANSI¹

Certificación ANSI	Descripción	Aplicación	Temperatura de contacto con el agua	Tamaños de anclajes instalados en concreto
NSF 61	Componentes del sistema de agua potable: efectos sobre la salud	Materiales de unión y sellado	Temperatura caliente de nivel comercial 180 ± 4 °F (82 ± 2 °C)	Varilla roscada y barra de refuerzo Diámetro ≤ 1 1/4 in.

- Certificado para su uso como adhesivo de anclaje para instalar varillas de rosca (iguales o menores de 1.3 pulgadas diámetro) en concreto o mampostería para aplicaciones de tratamiento de agua.

TABLA 5: ULTRABOND HYB-2CC PROGRAMACIÓN DE CURADO^{1,2,3}

Temperatura del material base °F	Temperatura del material base (°C)	Tiempo de trabajo	Tiempo de curado completo
23 to 31	(-5 to -1)	50 min	5 hr
32 to 40	(0 to 4)	25 min	3.5 hr
41 to 49	(5 to 9)	15 min	2 hr
50 to 58	(10 to 14)	10 min	1 hr
59 to 67	(15 to 19)	6 min	40 min
68 to 85	(20 to 29)	3 min	30 min
86 to 104	(30 to 40)	2 min	30 min

- Los tiempos de trabajo y de curado completo son aproximados, se pueden interpolar linealmente entre las temperaturas indicadas y se basan en el desempeño del sistema de cartucho/boquilla.
- Temperatura de aplicación: La temperatura del sustrato y del aire ambiente debe oscilar entre 43 - 110 °F (6 - 43 °C).
- Cuando la temperatura ambiente o del base material sea inferior a 70°F (21 °C), acondicionar el adhesivo a 70-75 °F (21 - 24 °C) antes del uso. También se puede usar una boquilla de mezcla de alto flujo (T34HF) para facilitar la aplicación a temperaturas más frías.

ULTRABOND HYB-2CC ha sido probado y evaluado por un laboratorio independiente acreditado conforme ICC-ES AC308, ACI 355.4 y ASTM E488 para uso en concreto de peso normal y liviano fisurado y no fisurado, para condiciones de carga que incluyen sísmica y de viento, para diseño estructural conforme ACI 318-14 Capítulo, 17 (ACI 318-11/08 Apéndice D) y está aprobado conforme ICC-ES ESR-4535. El proceso de diseño y los parámetros para ULTRABOND HYB-2CC se muestran en la Figuras 1 - 2, Tablas 7 - 18 para Diseño por Resistencia. Las Tablas 19 y 20 muestran la determinación de la longitud de desarrollo para conexiones de barras de refuerzo post-instalación.

FIGURA 1: ULTRABOND HYB-2CC: DIAGRAMA DE FLUJO PARA ESTABLECER LA RESISTENCIA DE DISEÑO

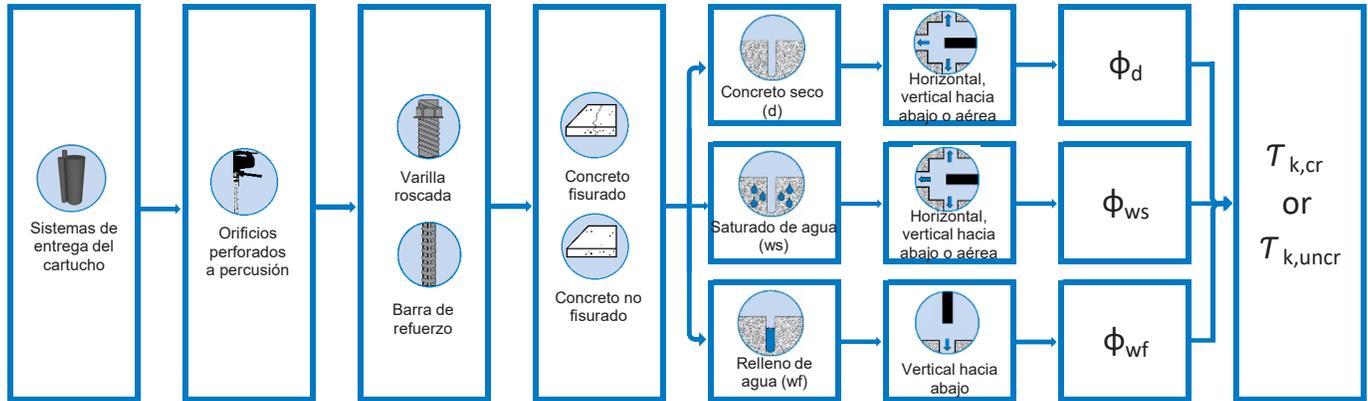


FIGURA 2 - Detalle de instalación típica para varilla roscada o barra de construcción

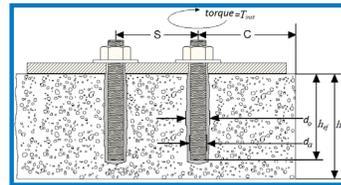


TABLA 6: RESISTENCIA DE DISEÑO - ÍNDICE DE REFERENCIA POR TABLA

RESISTENCIA DE DISEÑO ¹ - VARILLA ROSCADA	Fraccional	Métrica
Resistencia del acero - N_{sa}, V_{sa}	Tabla 7	Tabla 10
Resistencia del concreto - $N_{pn}, N_{sb}, N_{sbg}, N_{cb}, N_{cbg}, V_{cb}, V_{cbg}, V_{cp}, V_{cpg}$	Tabla 8	Tabla 11
Resistencia de adherencia ² - N_a, N_{ag}	Tabla 9	Tabla 12
RESISTENCIA DE DISEÑO ¹ - BARRA DE REFUERZO	Fraccional	Métrica
Resistencia del acero - N_{sa}, V_{sa}	Tabla 13	Tabla 16
Resistencia del concreto - $N_{pn}, N_{sb}, N_{sbg}, N_{cb}, N_{cbg}, V_{cb}, V_{cbg}, V_{cp}, V_{cpg}$	Tabla 14	Tabla 17
Resistencia de adherencia ² - N_a, N_{ag}	Tabla 15	Tabla 18
Determinación de la longitud de desarrollo para conexiones de barras de refuerzo post-instalación	Tabla 19	Tabla 20

1. Ref. ACI 318-14 17.3.1.1 o 318-11 D.4.1.1, según corresponda.
 2. Consultar la Sección 4.1.4 del informe de evaluación de ICC.

TABLA 7: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para de acero VARILLA ROSCADA¹

Información de diseño		Símbolo	Unidades	Varilla roscada						
				3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"
Diámetro nominal del anclaje		d	in. (mm)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)	0.875 (22.2)	1.000 (25.4)	1.250 (31.8)
Área transversal de la varilla roscada		A_{se}	in. ² (mm ²)	0.078 (50)	0.142 (92)	0.226 (146)	0.335 (216)	0.462 (298)	0.606 (391)	0.969 (625)
ASTM A36 Grado 36 F1554 Grado 36	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	4,495 (20.0)	8,230 (36.6)	13,110 (58.3)	19,400 (86.3)	26,780 (119.1)	35,130 (156.3)	56,210 (250.0)
		V_{sa}	lb. (kN)	2,695 (12.0)	4,940 (22.0)	7,860 (35.0)	11,640 (51.8)	16,070 (71.5)	21,080 (93.8)	33,725 (150.0)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65						
ASTM F1554 Grado 55	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	5,815 (25.9)	10,645 (47.4)	16,950 (75.4)	25,090 (111.6)	34,630 (154.0)	45,430 (202.1)	72,685 (323.3)
		V_{sa}	lb. (kN)	3,490 (15.5)	6,385 (28.4)	10,170 (45.2)	15,055 (67.0)	20,780 (92.4)	27,260 (121.3)	43,610 (194.0)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65						
ASTM A193 B7 ASTM F1554 Grado 105	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	9,685 (43.1)	17,735 (78.9)	28,250 (125.7)	41,810 (186.0)	57,710 (256.7)	75,710 (336.8)	121,135 (538.8)
		V_{sa}	lb. (kN)	5,810 (25.8)	10,640 (47.3)	16,950 (75.4)	25,085 (111.6)	34,625 (154.0)	45,425 (202.1)	72,680 (323.3)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65						
ASTM A449	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	9,300 (41.4)	17,030 (75.8)	27,120 (120.6)	40,140 (178.6)	55,405 (246.5)	72,685 (323.3)	101,755 (452.6)
		V_{sa}	lb. (kN)	5,580 (24.8)	10,220 (45.5)	16,270 (72.4)	24,085 (107.1)	33,240 (147.9)	43,610 (194.0)	61,055 (271.6)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65						

TABLA 7 (continuación): ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para de acero VARILLA ROSCADA¹

Información de diseño		Símbolo	Unidades	Varilla roscada						
				3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"
ASTM F568M Clase 5.8	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	5,620 (25.0)	10,290 (45.8)	16,385 (72.9)	24,250 (107.9)	33,470 (148.9)	43,910 (195.3)	70,260 (312.5)
		V_{sa}	lb. (kN)	3,370 (15.0)	6,175 (27.5)	9,830 (43.7)	14,550 (64.7)	20,085 (89.3)	26,350 (117.2)	42,155 (187.5)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60						
ASTM F593 CW inoxidable 316 & 304	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb (kN)	7,750 (34.5)	14,190 (63.1)	22,600 (100.5)	28,430 (126.5)	39,245 (174.6)	51,485 (229.0)	82,370 (366.4)
		V_{sa}	lb (kN)	4,650 (20.7)	8,515 (37.9)	13,560 (60.3)	17,060 (75.9)	23,545 (104.7)	30,890 (137.4)	49,425 (219.9)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60						
ASTM A193/A193M Grado B8/B8M, Clase 2B	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb (kN)	7,365 (32.8)	13,480 (60.0)	21,470 (95.5)	31,780 (141.4)	43,860 (195.1)	57,540 (256.0)	92,065 (409.5)
		V_{sa}	lb (kN)	4,420 (19.7)	8,090 (36.0)	12,880 (57.3)	19,070 (84.8)	26,320 (117.1)	34,525 (153.6)	55,240 (245.7)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65						

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi.
 1. Los valores proporcionados para tipos de materiales comunes de varilla se basan en la resistencia especificada y se calculan conforme ACI 318 -14 Eq. 17.4.1.2 y Eq. 17.5.1.2b o ACI 318-11 Eq. (D-2) y Eq. (D-29), según corresponda. Las tuercas y arandelas deben cumplir con los requisitos de la varilla.
 2. El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe determinarse conforme ACI 318-11 D4.4.

TABLA 8: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RUPTURA DEL CONCRETO para VARILLA ROSCADA EN ORIFICIOS PERFORADOS CON ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO¹

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Varilla roscada						
			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	in. (mm)	2 3/8 (60)	2 3/4 (70)	3 1/8 (79)	3 1/2 (89)	3 1/2 (89)	4 (102)	5 (127)
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	in. (mm)	7 1/2 (191)	10 (254)	12 1/2 (318)	15 (381)	17 1/2 (445)	20 (508)	25 (635)
Factor de eficacia para concreto fisurado	$k_{c,cr}$	in-lb (SI)	17 (7)						
Factor de eficacia para concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	in-lb (SI)	24 (10)						
Distancia mínima de espaciamento	s_{min}	in. (mm)	1 7/8 (48)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 3/4 (95)	4 1/4 (108)	4 3/4 (121)	5 7/8 (149)
Distancia mínima al borde	c_{min}	in. (mm)	1 5/8 (41)	1 3/4 (44)	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)
					Para distancias al borde más cortas, consultar la Sección 4.1.9 del ICC-ESR 4535				
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	in. (mm)	$h_{ef} + 1.25$ ($h_{ef} + 30$)		$h_{ef} + 2d_0$, donde d_0 es el diámetro del orificio				
Distancia crítica al borde (solo concreto no fisurado)	c_{ac}	----	Consultar la Sección 4.1.10 del ICC-ESR 4535						
Factor de reducción de resistencia para tracción, modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	----	0.65						
Factor de reducción de resistencia para corte, modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	----	0.70						

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ La información de configuración adicional se describe en las instrucciones de instalación.

² La Condición A requiere refuerzo suplementario, mientras que la Condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario o donde rige el desprendimiento o cabeceo, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D.4.4.

TABLA 9: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RESISTENCIA DE ADHERENCIA para VARILLA ROSCADA en orificios perforados con ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO^{1,2,3}

Información de diseño			Símbolo	Unidades	Varilla roscada							
					3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"	
Profundidad mínima de empotramiento			$h_{ef,min}$	in. (mm)	2 3/8 (60)	2 3/4 (70)	3 1/8 (79)	3 1/2 (89)	3 1/2 (89)	4 (102)	5 (127)	
Profundidad máxima de empotramiento			$h_{ef,max}$	in. (mm)	7 1/2 (191)	10 (254)	12 1/2 (318)	15 (381)	17 1/2 (445)	20 (508)	25 (635)	
Temperatura máxima de largo plazo 122 °F (50 °C)	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	1,040 (7.2)	1,040 (7.2)	1,110 (7.7)	1,220 (8.4)	1,210 (8.3)	1,205 (8.3)	1,145 (7.9)	
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			2,600 (17.9)	2,415 (16.7)	2,260 (15.6)	2,140 (14.8)	2,055 (14.2)	2,000 (13.8)	1,990 (13.7)	
Temperatura máxima de corto plazo 176 °F (80 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	2,600 (17.9)	2,415 (16.7)	2,260 (15.6)	2,140 (14.8)	2,055 (14.2)	2,000 (13.8)	1,990 (13.7)	
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			905 (6.2)	905 (6.2)	965 (6.7)	1,060 (7.3)	1,055 (7.3)	1,050 (7.2)	995 (6.9)	
Temperatura máxima de largo plazo 161 °F (72 °C)	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	905 (6.2)	905 (6.2)	965 (6.7)	1,060 (7.3)	1,055 (7.3)	1,050 (7.2)	995 (6.9)	
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			2,265 (15.6)	2,100 (14.5)	1,970 (13.6)	1,865 (12.9)	1,785 (12.3)	1,740 (12.0)	1,730 (11.9)	
Temperatura máxima de corto plazo 248 °F (120 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	2,265 (15.6)	2,100 (14.5)	1,970 (13.6)	1,865 (12.9)	1,785 (12.3)	1,740 (12.0)	1,730 (11.9)	
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			650 (4.5)	655 (4.5)	695 (4.8)	765 (5.3)	760 (5.2)	755 (5.2)	720 (5.0)	
Temperatura máxima de largo plazo 212 °F (100 °C)	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	650 (4.5)	655 (4.5)	695 (4.8)	765 (5.3)	760 (5.2)	755 (5.2)	720 (5.0)	
		Sin carga sostenida			800 (5.5)	806 (5.6)	855 (5.9)	941 (6.5)	935 (6.4)	929 (6.4)	886 (6.1)	
Temperatura máxima de corto plazo 320 °F (160 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	1,630 (11.2)	1,515 (10.4)	1,420 (9.8)	1,345 (9.3)	1,290 (8.9)	1,255 (8.7)	1,250 (8.6)	
		Sin carga sostenida			2,005 (13.8)	1,863 (12.8)	1,747 (12.0)	1,654 (11.4)	1,587 (10.9)	1,544 (10.6)	1,538 (10.6)	
Factor de reducción para tracción sísmica ⁵			$\alpha_{N,seis}$	----	0.95							
Inspección periódica	Factores de reducción de resistencia para condiciones de instalación permisibles	Concreto seco	ϕ_d	----	0.65							
		Concreto saturado de agua	ϕ_{ws}	----	0.55							
		Orificios rellenos de agua en concreto	ϕ_{wf}	----	0.45							

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores de resistencia de adherencia característicos corresponden a la resistencia de compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia de compresión del concreto f'_c entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la resistencia de adherencia característica tabulada se puede aumentar por un factor de $(f'_c / 2,500)^{0.10}$. Consultar la Sección 4.1.4 del ICC-ESR 4535.

² Se puede usar concreto liviano al aplicar un factor de reducción según se estipula en ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 Apéndice D sección D.3.6 según corresponda.

³ Las temperaturas elevadas de corto plazo del concreto son las que ocurren durante intervalos breves, p. ej., como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas de largo plazo del concreto son aproximadamente constantes durante períodos extendidos.

⁴ Los valores característicos de resistencia de adherencia son para cargas sostenidas (cuando se indique), incluidas cargas muertas y vivas.

⁵ Para las estructuras asignadas a las Categorías de Diseño Sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia de adherencia se multiplicarán por $\alpha_{N,seis}$

TABLA 10: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para DE ACERO BARRA DE REFUERZO¹

Información de diseño		Símbolo	Unidad	Tamaño de la barra de refuerzo							
				#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Diámetro nominal del anclaje		d	in. (mm)	0.375 (9.5)	0.500 (12.7)	0.625 (15.9)	0.750 (19.1)	0.875 (22.2)	1.000 (25.4)	1.125 (28.6)	1.250 (31.8)
Área de la sección transversal ³ Barra de refuerzo		A_{se}	in ² (mm ²)	0.110 (71)	0.200 (129)	0.310 (200)	0.440 (284)	0.600 (387)	0.790 (510)	1.000 (645)	1.270 (819)
ASTM A615 Grado 40	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	6,600 (29.4)	12,000 (53.4)	18,600 (82.7)	26,400 (117.4)	Las barras de refuerzo Grado 40 solo están disponibles en tamaños #3 a #6 conforme ASTM A615			
		V_{sa}	lb. (kN)	3,960 (17.6)	7,200 (32.0)	11,160 (49.6)	15,840 (70.5)				
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.65							
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65							
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60							
ASTM A615 Grado 60	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	9,900 (44.0)	18,000 (80.1)	27,900 (124.1)	39,600 (176.1)	54,000 (240.2)	71,100 (316.3)	90,000 (400.3)	114,300 (508.4)
		V_{sa}	lb. (kN)	5,940 (26.4)	10,800 (48.0)	16,740 (74.5)	23,760 (105.7)	32,400 (144.1)	42,660 (189.8)	54,000 (240.2)	68,580 (305.1)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.65							
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65							
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60							
ASTM A706 Grado 60	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	lb. (kN)	8,800 (39.1)	16,000 (71.2)	24,800 (110.3)	35,200 (156.6)	48,000 (213.5)	63,200 (281.1)	80,000 (355.9)	101,600 (451.9)
		V_{sa}	lb. (kN)	5,280 (23.5)	9,600 (42.7)	14,880 (66.2)	21,120 (93.9)	28,800 (128.1)	37,920 (168.7)	48,000 (213.5)	60,960 (271.2)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.65							
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.75							
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.65							

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores proporcionados para tipos de materiales comunes de varilla se basan en la resistencia especificada y se calculan conforme ACI 318-14 Eq. 17.4.1.2 y Eq. 17.5.1.2b o ACI 318-11 Eq. (D-2) y Eq. (D-29), según corresponda.

² Para usar con combinaciones de carga del IBC Sección 1605.2, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3. Si

se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D4.4.

³ El área de la sección transversal es el área de esfuerzo mínima aplicable tanto para tracción como para corte.

TABLA 11: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RUPTURA DEL CONCRETO para BARRA DE REFUERZO, en orificios perforados con ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO¹

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo							
			#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	in. (mm)	2 3/8 (60)	2 3/4 (70)	3 1/8 (79)	3 1/2 (89)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)	5 (127)
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	in. (mm)	7 1/2 (191)	10 (254)	12 1/2 (318)	15 (381)	17 1/2 (445)	20 (508)	22 1/2 (572)	25 (635)
Factor de eficacia para concreto no fisurado	$k_{c,cr}$	in-lb (SI)	17 (7)							
Factor de eficacia para concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	in-lb (SI)	24 (10)							
Distancia mínima de espaciamiento	s_{min}	in. (mm)	1 7/8 (48)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 3/4 (95)	4 1/4 (108)	4 3/4 (121)	5 1/4 (133)	5 7/8 (149)
Distancia mínima al borde	c_{min}	in. (mm)	1 5/8 (41)	1 3/4 (44)	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	3 (76)	3 1/4 (83)
					Para distancias al borde más cortas, consultar la Sección 4.1.9 del ICC-ESR 4535					
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	in. (mm)	$h_{ef} + 1.25$ ($h_{ef} + 30$)		$h_{ef} + 2d_0$, donde d_0 es el diámetro del orificio					
Distancia crítica al borde (Concreto no fisurado únicamente)	c_{ac}	----	Consultar la Sección 4.1.10 del ICC-ESR 4535							
Factor de reducción de resistencia para tracción, Modo de falla del concreto, Condición B2	ϕ	----	0.65							
Factor de reducción de resistencia para corte, Modo de falla del concreto, Condición B2	ϕ	----	0.70							

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ La información de configuración adicional se describe en las instrucciones de instalación.

² La Condición A requiere refuerzo suplementario, mientras que la Condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario o donde rige el desprendimiento o cabeceo, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 Sección 9.2, según corresponda, como se establece en ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D.4.4.

TABLA 12: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RESISTENCIA DE ADHERENCIA para BARRA DE REFUERZO, en orificios perforados con ROTOMARTILLO^{1,2}

Información de diseño			Símbolo	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo									
					#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10		
Profundidad mínima de empotramiento			$h_{ef,min}$	in. (mm)	2 3/8 (60)	2 3/4 (70)	3 1/8 (79)	3 1/2 (89)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)	5 (127)		
Profundidad máxima de empotramiento			$h_{ef,max}$	in. (mm)	7 1/2 (191)	10 (254)	12 1/2 (318)	15 (381)	17 1/2 (445)	20 (508)	22 1/2 (572)	25 (635)		
Temperatura máxima de largo plazo 122 °F (50 °C) Temperatura máxima de corto plazo 176 °F (80 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	1,090 (7.5)	1,055 (7.3)	1,130 (7.8)	1,170 (8.1)	1,175 (8.1)	1,155 (8.0)	1,140 (7.9)	1,165 (8.0)		
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	2,200 (15.2)	2,100 (14.5)	2,030 (14.0)	1,970 (13.6)	1,920 (13.2)	1,880 (13.0)	1,845 (12.7)	1,815 (12.5)		
Temperatura máxima de largo plazo 161 °F (72 °C) Temperatura máxima de corto plazo 248 °F (120 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	945 (6.5)	915 (6.3)	980 (6.8)	1,015 (7.0)	1,020 (7.0)	1,005 (6.9)	995 (6.9)	1,010 (7.0)		
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	1,915 (13.2)	1,830 (12.6)	1,765 (12.2)	1,715 (11.8)	1,670 (11.5)	1,635 (11.3)	1,615 (11.1)	1,580 (10.9)		
Temperatura máxima de largo plazo 212 °F (100 °C) Temperatura máxima de corto plazo 320 °F (160 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	psi (MPa)	680 (4.7)	660 (4.6)	705 (4.9)	735 (5.1)	735 (5.1)	725 (5.0)	715 (4.9)	730 (5.0)		
		Sin carga sostenida		psi (MPa)	836 (5.8)	812 (5.6)	867 (6.0)	904 (6.2)	904 (6.2)	892 (6.1)	879 (6.1)	898 (6.2)		
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	psi (MPa)	1,380 (9.5)	1,315 (9.1)	1,270 (8.8)	1,235 (8.5)	1,205 (8.3)	1,180 (8.1)	1,155 (8.0)	1,140 (7.9)		
		Sin carga sostenida		psi (MPa)	1,697 (11.7)	1,617 (11.2)	1,562 (10.8)	1,519 (10.5)	1,482 (10.2)	1,451 (10.0)	1,421 (9.8)	1,402 (9.7)		
Factor de reducción para tracción sísmica ⁵			$\alpha_{N,seis}$	----	0.95		1.00							
Inspección periódica	Factores de reducción de resistencia para condiciones de instalación permisibles		Concreto seco	ϕ_d	----	0.65								
			Concreto saturado de agua	ϕ_{ws}	----	0.55								
			Orificios rellenos de agua en concreto	ϕ_{wf}	----	0.45								

SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores de resistencia de adherencia característicos corresponden a la resistencia de compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia de concreto f'_c entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la resistencia de adherencia característica tabulada se puede aumentar por un factor de $(f'_c/2,500)^{0.1C}$ Sección 4.1.4 ICC-ESR 4535.

² Se puede usar concreto liviano al aplicar un factor de reducción según se estipula en ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 Apéndice D sección D.3.6 según corresponda

³ Las temperaturas elevadas de corto plazo del concreto son las que ocurren durante intervalos breves, p. ej., como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas de del concreto son aproximadamente constantes durante períodos extendidos.

⁴ Las resistencias de adherencia características son para cargas sostenidas (cuando se indique), incluidas cargas muertas y vivas.

⁵ Para las estructuras asignadas a las Categorías de Diseño Sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia de adherencia se multiplicarán por $\alpha_{N,seis}$.

TABLA 13: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para ACERO para VARILLA ROSCADA MÉTRICA¹

Información de diseño		Símbolo	Unidades	Varilla roscada métrica						
				M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diámetro nominal del anclaje		d	mm (in.)	10 (0.39)	12 (0.47)	16 (0.63)	20 (0.79)	24 (0.94)	27 (1.06)	30 (1.18)
Área transversal de la varilla roscada		A_{se}	mm ² (in. ²)	58.0 0.090	84.3 0.131	157 0.243	245 0.380	353 0.547	459 0.711	561 0.876
ISO 898-1 Clase 5.8	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	kN (lb)	29.0 (6,518)	42.2 (9,473)	78.5 (17,643)	122.5 (27,532)	176.5 (39,668)	229.5 (51,580)	280.5 (63,043)
		V_{sa}	kN (lb)	17.4 (3911)	25.3 (5684)	47.1 (10586)	73.5 (16519)	105.9 (23801)	137.7 (30948)	168.3 (37826)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60						
ISO 898-1 Clase 8.8	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	kN (lb)	46.4 (10,428)	67.4 (15,157)	125.6 (28,229)	196 (44,051)	282.4 (63,470)	367.2 (82,528)	448.3 (100,868)
		V_{sa}	kN (lb)	27.8 (6,257)	40.5 (9,094)	75.4 (16,937)	117.6 (26,431)	169.4 (38,082)	220.3 (49,517)	269.3 (60,521)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60						
³ ISO 3506-1, A4 acero inoxidable ¹	Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	kN (lb)	40.6 (9,125)	59 (13,263)	109.9 (24,700)	171.5 (38,545)	247.1 (55,536)	229.5 (51,580)	280.5 (63,043)
		V_{sa}	kN (lb)	24.4 (5,475)	35.4 (7,958)	65.9 (14,820)	102.9 (23,127)	148.3 (33,322)	137.7 (30,948)	168.3 (37,826)
	Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{v,seis}$	----	0.60						
	Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65						
	Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60						

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores proporcionados para tipos de materiales comunes de varilla se basan en la resistencia especificada y se calculan conforme ACI 318-14 Eq. 17.4.1.2 y Eq. 17.5.1.2b o ACI 318-11 Eq. (D-2) y Eq. (D-29), según corresponda. Las tuercas y arandelas deben cumplir con los requisitos de la varilla.

² El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3., según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D4.4.

³ Acero inoxidable A4-70 (M8 - M24); acero inoxidable A4-50 (M27-M30).

TABLA 14: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RUPTURA DEL CONCRETO para VARILLA ROSCADA MÉTRICA, en orificios perforados con ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO¹

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Varilla roscada métrica						
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	in. (mm)	60 (2.4)	70 (2.8)	80 (3.1)	90 (3.5)	96 (3.8)	108 (4.3)	120 (4.7)
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	in. (mm)	200 (7.9)	240 (9.4)	320 (12.6)	400 (15.7)	480 (18.9)	540 (21.3)	600 (23.6)
Factor de eficacia para concreto fisurado	$k_{c,cr}$	SI (in-lb)	7 (17)						
Factor de eficacia para concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	SI (in-lb)	10 (24)						
Distancia mínima de espaciamiento	s_{min}	mm (in.)	50 (2)	60 (2 3/8)	75 (3)	95 (3 3/4)	115 (4 1/2)	125 (5)	140 (5 1/2)
Distancia mínima al borde	c_{min}	mm (in.)	40 (1 5/8)	45 (1 3/4)	50 (2)	60 (2 3/8)	65 (2 1/2)	75 (3)	80 (3 1/8)
					Para distancias al borde más cortas, consultar la Sección 4.1.9 del ICC-ESR 4535				
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	mm (in.)	$h_{ef} + 30$ ($h_{ef} + 1.25$)		$h_{ef} + 2d_0^3$ donde d_0 es el diámetro del orificio				
Distancia crítica al borde (solo concreto no fisurado)	c_{ac}	----	Consultar la Sección 4.1.10 del ICC-ESR 4535						
Factor de reducción de resistencia para tracción, Modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	----	0.65						
Factor de reducción de resistencia para corte, Modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	----	0.70						

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ La información de configuración adicional se describe en las instrucciones de instalación de la Figura 6.

² La Condición A requiere refuerzo suplementario, mientras que la Condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario o donde rige el desprendimiento o cabeceo, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D.4.4.

Adhesivo híbrido de alta resistencia

Datos Técnicos



TABLA 15: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RESISTENCIA DE ADHERENCIA para VARILLA ROSCADA MÉTRICA en orificios perforados con un ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO^{1,2}

Información de diseño			Símbolo	Unidades	Varilla roscada métrica							
					M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Profundidad mínima de empotramiento			$h_{ef,min}$	mm (in.)	60 (2.4)	70 (2.8)	80 (3.1)	90 (3.5)	96 (3.8)	108 (4.3)	120 (4.7)	
Profundidad máxima de empotramiento			$h_{ef,max}$	mm (in.)	200 (7.9)	240 (9.4)	320 (12.6)	400 (15.7)	480 (18.9)	540 (21.3)	600 (23.6)	
Temperatura máxima de largo plazo 122 °F (50 °C) Temperatura máxima de corto plazo 176 °F 80°C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	MPa (psi)	7.2 (1,039)	7.2 (1,043)	7.7 (1,110)	8.4 (1,217)	8.3 (1,209)	8.3 (1,204)	7.9 (1,149)	
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	MPa (psi)	17.7	16.9 (2,453)	15.6 (2,256)	14.6 (2,112)	13.9 (2,020)	13.7 (1,985)	13.7 (1,980)	
Temperatura máxima de largo plazo 161 °F (72 °C) Temperatura máxima de corto plazo 248 °F (120 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	MPa (psi)	6.2 (904)	6.3 (908)	6.7 (966)	7.3 (1,058)	7.2 (1,052)	7.2 (1,047)	6.9 (999)	
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	MPa (psi)	15.4 (2,237)	14.7 (2,134)	13.5 (1,963)	12.7 (1,837)	12.1 (1,757)	11.9 (1,727)	11.9 (1,723)	
Temperatura máxima de largo plazo 212 °F (100 °C) Temperatura máxima de corto plazo 320 °F (160 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	MPa (psi)	4.5 (651)	4.5 (654)	4.8 (696)	5.3 (763)	5.2 (758)	5.2 (755)	5.0 (720)	
		Sin carga sostenida		MPa (psi)	5.5 (803)	5.5 (803)	5.9 (856)	6.5 (945)	6.4 (927)	6.4 (927)	6.2 (892)	
	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	MPa (psi)	11.1 (1,612)	10.6 (1,538)	9.8 (1,415)	9.1 (1,324)	8.7 (1,266)	8.6 (1,245)	8.6 (1,241)	
		Sin carga sostenida		MPa (psi)	13.7 (1,980)	13.0 (1,891)	12.1 (1,748)	11.2 (1,623)	10.7 (1,552)	10.6 (1,534)	10.6 (1,534)	
Factor de reducción para tracción sísmica ⁵			$\alpha_{N,seis}$	----	0.95							
Inspección periódica	Factores de reducción de resistencia para condiciones de instalación permisibles		Concreto seco	ϕ_d	----	0.65						
			Concreto saturado de agua	ϕ_{ws}	----	0.55						
			Orificios rellenos de agua en concreto	ϕ_{wf}	----	0.45						

Para Sl: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores de resistencia de adherencia característicos corresponden a la resistencia de compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia de compresión del concreto f'_c entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la resistencia de adherencia característica tabulada se puede aumentar por un factor d ($f'_c/2,500$)^{0.10}. Consultar la Sección 4.1.4 del ICC-ESR 4535.

² Se puede usar concreto liviano al aplicar un factor de reducción según se estipula en ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 Apéndice D sección D.3.6 según corresponda.

³ Las temperaturas elevadas de corto plazo del concreto son las que ocurren durante intervalos breves, p. ej., como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas de largo plazo del concreto son aproximadamente constantes durante períodos extendidos.

⁴ Los valores característicos de resistencia de adherencia son para cargas sostenidas (cuando se indique), incluidas cargas muertas y vivas.

⁵ Para las estructuras asignadas a las Categorías de Diseño Sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia de adherencia se multiplicarán por $\alpha_{N,seis}$.

TABLA 16: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para **ACERO** para **BARRA DE REFUERZO MÉTRICA**¹

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo métrica							
			Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diámetro nominal del anclaje	d	mm (in.)	10 (0.315)	12 (0.394)	14 (0.472)	16 (0.551)	20 (0.630)	25 (0.787)	28 1.102	32 1.260
Barra de refuerzo Área de la sección transversal	A_{se}	mm ² (in. ²)	78.5 (0.112)	113.1 (0.175)	153.9 (0.239)	201.1 (0.312)	314.2 (0.487)	490.9 (0.761)	615.8 (0.954)	804.2 (1.247)
Resistencia nominal según la resistencia del acero	N_{sa}	kN (lb)	43.2 (9,739)	62.2 (14,024)	84.7 (19,088)	110.6 (24,932)	172.8 (38,956)	270 (60,868)	338.7 (76,353)	442.3 (99,727)
	V_{sa}	kN (lb)	25.9 (5,843)	37.3 (8,414)	50.8 (11,453)	66.4 (14,959)	103.7 (23,373)	162 (36,521)	203.2 (45,812)	265.4 (59,836)
Factor de reducción para corte sísmico	$\alpha_{V,seis}$	----	0.65							
Factor de reducción de resistencia para tracción ²	ϕ	----	0.65							
Factor de reducción de resistencia para corte ²	ϕ	----	0.60							

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores proporcionados para tipos de materiales comunes de varilla se basan en la resistencia especificada y se calculan conforme ACI 318-14 Eq. 17.4.1.2 y Eq. 17.5.1.2b o ACI 318-11 Eq. (D-2) y Eq. (D-29), según corresponda. Las tuercas y arandelas deben cumplir con los requisitos de la varilla.

² El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3., según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D4.4.

TABLA 17: ULTRABOND HYB-2CC: Información de diseño para RUPTURA DEL CONCRETO para BARRA DE REFUERZO MÉTRICA en orificios perforados con un ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO¹

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo métrica							
			Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	in. (mm)	60 (2.4)	70 (2.8)	75 (3.0)	80 (3.1)	90 (3.5)	100 (3.9)	112 (4.4)	128 (5.0)
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	in. (mm)	200 (7.9)	240 (9.4)	280 (9.4)	320 (12.6)	400 (15.7)	500 (19.7)	560 (22)	640 (25.2)
Factor de eficacia para concreto fisurado	$k_{c,cr}$	SI (in-lb)	7 (17)							
Factor de eficacia para concreto no fisurado	$k_{c,uncr}$	SI (in-lb)	10 (24)							
Distancia mínima de espaciamiento	s_{min}	mm (in.)	50 (2)	60 (2 3/8)	70 (2 3/4)	75 (3)	95 (3 3/4)	120 (4 5/8)	130 (5 1/4)	150 (5 7/8)
Distancia mínima al borde	c_{min}	mm (in.)	40 (1 5/8)	45 (1 3/4)	50 (2)	50 (2)	60 (2 3/8)	70 (2 3/4)	75 (3)	85 (3 1/8)
					Para distancias al borde más cortas, consultar la Sección 4.1.9 del ICC-ESR 4535					
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	mm (in.)	$h_{ef} + 30$ ($h_{ef} + 1.25$)		$h_{ef} + 2d_0^3$ donde d_0 es el diámetro del orificio					
Distancia crítica al borde (solo concreto no fisurado)	c_{ac}	---	Consultar la Sección 4.1.10 del ICC-ESR 4535							
Factor de reducción de resistencia para tracción, Modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	---	0.65							
Factor de reducción de resistencia para corte, Modo de falla del concreto, Condición B ²	ϕ	---	0.70							

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ La información de configuración adicional se describe en las instrucciones de instalación de la Figura 6.

² La Condición A requiere refuerzo suplementario, mientras que la Condición B se aplica cuando no se proporciona refuerzo suplementario o donde rige el desprendimiento o cabeceo, como se establece en ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. El valor tabulado de ϕ se aplica cuando se usan las combinaciones de carga de la Sección 1605.2 del IBC, ACI 318-14 5.3 o ACI 318-11 9.2, según corresponda, conforme ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda. Si se usan combinaciones de carga de ACI 318-11 Apéndice C, el valor apropiado de ϕ debe ser determinado conforme ACI 318-11 D.4.4.

TABLA 18: ULTRABOND HYB-2CC Información de diseño para RESISTENCIA DE ADHERENCIA para BARRA DE REFUERZO MÉTRICA^{1,2}

Información de diseño			Símbolo	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo métrica							
					Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Profundidad mínima de empotramiento			$h_{ef,min}$	mm (in.)	60 (2.4)	70 (2.8)	80 (3.0)	90 (3.1)	96 (3.5)	100 (3.9)	112 (4.4)	128 (5.0)
Profundidad máxima de empotramiento			$h_{ef,max}$	mm (in.)	200 (7.9)	240 (9.4)	320 (11.0)	400 (12.6)	480 (15.7)	400 (19.7)	560 (22.0)	640 (25.2)
Temperatura máxima de largo plazo 122 °F (50 °C)	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	MPa (psi)	7.5 (1,082)	7.3 (1,060)	7.9 (1,144)	8.2 (1,193)	8.2 (1,188)	8.0 (1,158)	7.9 (1,144)	8.0 (1,163)
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			15.1 (2,183)	14.6 (2,121)	14.0 (2,025)	14.0 (2,025)	13.5 (1,954)	13.0 (1,886)	12.8 (1,852)	12.5 (1,813)
Temperatura máxima de corto plazo 176 °F (80 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	MPa (psi)	6.5 (942)	6.4 (922)	6.9 (996)	7.2 (1,038)	7.1 (1,034)	6.9 (1,008)	6.9 (995)	7.0 (1,012)
		Con carga sostenida o sin carga sostenida ⁴			13.1 (1,899)	12.7 (1,845)	12.1 (1,762)	12.1 (1,762)	11.7 (1,700)	11.3 (1,640)	11.1 (1,611)	10.9 (1,577)
Temperatura máxima de largo plazo 212 °F (100 °C)	Resistencia de adherencia característica de concreto fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,cr}$	MPa (psi)	4.5 (678)	4.6 (665)	4.9 (718)	5.2 (748)	5.1 (745)	5.0 (726)	4.9 (717)	5.0 (729)
		Sin carga sostenida			5.5 (803)	5.7 (820)	6.0 (874)	6.4 (927)	6.3 (910)	6.2 (892)	6.0 (874)	6.2 (892)
Temperatura máxima de corto plazo 320 °F (160 °C) ³	Resistencia de adherencia característica de concreto no fisurado	Con carga sostenida ⁴	$T_{k,uncr}$	MPa (psi)	9.4 (1,369)	9.2 (1,329)	8.8 (1,270)	8.8 (1,270)	8.4 (1,225)	8.2 (1,182)	8.0 (1,161)	7.8 (1,136)
		Sin carga sostenida			11.6 (1,676)	11.3 (1,641)	10.8 (1,569)	10.8 (1,569)	10.3 (1,498)	10.1 (1,462)	9.8 (1,427)	9.6 (1,391)
Factor de reducción para tracción sísmica ⁵			$\alpha_{N,seis}$	----	0.95		1.00					
Inspección periódica	Factores de reducción de resistencia para condiciones de instalación permisibles	Concreto seco	ϕ_d	----	0.65							
		Concreto saturado de agua	ϕ_{ws}	----	0.55							
		Orificios rellenos de agua en concreto	ϕ_{wf}	----	0.45							

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Los valores de resistencia de adherencia característicos corresponden a la resistencia de compresión del concreto $f'_c = 2,500$ psi (17.2 MPa). Para resistencia de compresión del concreto f'_c entre 2,500 psi (17.2 MPa) y 8,000 psi (55.2 MPa), la resistencia de adherencia característica tabulada se puede aumentar por un factor de $(f'_c / 2,500)^{0.10}$. Consultar la Sección 4.1.4 del ICC-ESR 4535.

² Se puede usar concreto liviano al aplicar un factor de reducción según se estipula en ACI 318-14 17.2.6 o ACI 318-11 Apéndice D sección D.3.6 según corresponda.

³ Las temperaturas elevadas de corto plazo del concreto son las que ocurren durante intervalos breves, p. ej., como resultado de un ciclo diurno. Las temperaturas de largo plazo del concreto son aproximadamente constantes durante períodos extendidos.

⁴ Los valores característicos de resistencia de adherencia son para cargas sostenidas (cuando se indique), incluidas cargas muertas y vivas.

⁵ Para las estructuras asignadas a las Categorías de Diseño Sísmico C, D, E o F, los valores de resistencia de adherencia se multiplicarán por $\alpha_{N, seis}$.

TABLA 19: ULTRABOND HYB-2CC Longitud de desarrollo para BARRA DE REFUERZO FRACCIONAL en orificios perforados con ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO^{1,2,4}

Información de diseño	Símbolo	Sección de criterios del estándar de referencia	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo						
				No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
Diámetro nominal de la barra de refuerzo	d_b	ASTM A615/A706	in. (mm)	0.375 (10)	0.500 (13)	0.625 (16)	0.750 (19)	0.875 (22)	1.000 (25)	1.125 (29)
Área de barra nominal	A_b	ASTM A615/A706	in ² (mm ²)	0.11 (71)	0.20 (127)	0.31 (198)	0.44 (285)	0.60 (388)	0.79 (507)	1.00 (645)
Longitud de desarrollo para $f_y = 60$ ksi y $f'_c = 2,500$ psi (concreto de peso normal) ³	l_d	ACI 318-14 25.4.2.3 or ACI 318-11 12.2.3	in. (mm)	12.0 (305)	14.4 (366)	18.0 (457)	21.6 (549)	31.5 (800)	36.0 (914)	40.5 (1029)
Longitud de desarrollo para $f_y = 60$ ksi y $f'_c = 4,000$ psi (concreto de peso normal) ³	l_d	ACI 318-14 25.4.2.3 or ACI 318-11 12.2.3	in. (mm)	12.0 (305)	12.0 (305)	14.2 (361)	17.1 (434)	24.9 (633)	28.5 (723)	32.0 (813)

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145

¹ Longitudes de desarrollo válidas para cargas estáticas, de viento y sísmicas (SDC A y B).

² Las longitudes de desarrollo en SDC C a F deben cumplir con ACI 318-14 Capítulo 18 o ACI 318-11 Capítulo 21 y Sección 4.2.4 de ICC - ESR 4535.

³ f_y y f'_c usados en esta tabla son solo para fines de ejemplo. Para concreto liviano de arena, aumentar la longitud de desarrollo en un 33%, a menos que se cumplan las disposiciones de ACI 318-14 25.4.2.4 o ACI 318-11 12.2.4 (d) para permitir $I > 0.75$.

⁴ $\left(\frac{C_b + K_{tr}}{d_b}\right) = 2.5$ $y_t = 1.0$, $y_e = 1.0$, $y_s = 0.8$ para $d_b \leq \#6$, 1.0 para $d_b > \#6$.

TABLA 20: ULTRABOND HYB-2CC Longitud de desarrollo para BARRA DE REFUERZO MÉTRICA en orificios perforados con ROTOMARTILLO y BROCA DE CARBURO^{1,2,4}

Información de diseño	Símbolo	Sección de criterios del estándar de referencia	Unidades	Tamaño de barra de refuerzo						
				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32
Diámetro nominal de la barra de refuerzo	d_b	BS 4449: 2005	mm (in.)	8 (0.315)	10 (0.394)	12 (0.472)	16 (0.630)	20 (0.787)	25 (0.984)	32 (1.260)
Área de barra nominal	A_b	BS 4449: 2005	mm ² (in. ²)	50.3 (0.08)	78.5 (0.12)	113.1 (0.18)	210.1 (0.31)	314.2 (0.49)	490.9 (0.76)	804.2 (1.25)
Longitud de desarrollo para $f_y = 72.5$ ksi y $f'_c = 2,500$ psi (concreto de peso normal) ³	l_d	ACI 318-14 25.4.2.3 or	(mm)	305	348	417	556	871	1,087	1,392
		ACI 318-11 12.2.3	(in.)	(12.0)	(13.7)	(16.4)	(21.9)	(34.3)	(42.8)	(54.8)
Longitud de desarrollo para $f_y = 72.5$ ksi y $f'_c = 4,000$ psi (concreto de peso normal) ³	l_d	ACI 318-14 25.4.2.3 or	mm	305	305	330	439	688	859	1,100
		ACI 318-11 12.2.3	(in.)	(12.0)	(12.0)	(13.0)	(17.3)	(27.1)	(33.8)	(43.3)

Para SI: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.006897 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgada, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

¹ Longitudes de desarrollo válidas para cargas estáticas, de viento y sísmicas (SDC A y B).

² Las longitudes de desarrollo en SDC C a F deben cumplir con ACI 318-14 Capítulo 18 o ACI 318-11 Capítulo 21 y Sección 4.2.4 de ICC - ESR 4535.

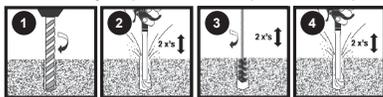
³ f_y y f'_c usados en esta tabla son solo para fines de ejemplo. Para concreto liviano de arena, aumentar la longitud de desarrollo en un 33%, a menos que se cumplan las disposiciones de ACI 318-14 25.4.2.4 o ACI 318-11 12.2.4 (d) para permitir $\lambda > 0.75$.

⁴ $\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}\right) = 2.5$, $\lambda_t = 1.0$, $\lambda_y = 1.0$, $\lambda_s = 0.8$ para $d_b \leq 20$ mm, 1.0 para $d_b > 20$ mm

ULTRABOND® HYB-2CC Instrucciones de instalación del anclaje adhesivo

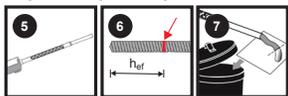
Instrucciones de instalación

Perforación y limpieza: Orificios perforados a percusión



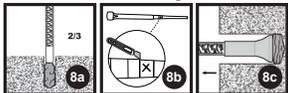
1. Con un taladro de percusión rotativo y una broca de carburo estándar, perforar el orificio al diámetro especificado y a la profundidad requerida por la varilla de anclaje o barra de refuerzo. En caso de agua estancada en el orificio perforado, se debe eliminar toda el agua del orificio antes de la limpieza.
2. Comenzando en la parte inferior del orificio de anclaje, soplar el orificio durante 2 ciclos utilizando aire comprimido libre de aceite (presión mínima de 87 psi (6 bar)).
3. Seleccionar el tamaño de cepillo metálico correcto para el diámetro del orificio. Cepillar durante 2 ciclos en un movimiento giratorio de arriba a abajo.
4. Repetir el paso 2, luego confirmar que el orificio esté limpio y libre de polvo.

Preparación para la aplicación. Sistemas de cartucho

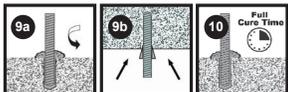


5. Revisar la fecha de caducidad del cartucho para verificar que no haya caducado. ¡No usar productos caducados! La temperatura del cartucho debe estar entre 41 °F y 104 °F (5 °C - 40 °C) cuando está en uso. Retirar la tapa de protección. Enrosacar en el cartucho la boquilla de mezcla ATC adecuada no modificada. Asegurarse de que el elemento de mezcla esté dentro de la boquilla. Cargar el cartucho en la herramienta dispensadora correcta.
6. Antes de insertar la varilla de anclaje o la barra de refuerzo en el orificio perforado que se ha llenado, marcar la posición de profundidad de empotramiento en el anclaje. Verificar que el anclaje esté recto y libre de daños en la superficie.
7. Hacer 3 aplicaciones de material y desecharlo para asegurar un color gris uniforme antes de inyectar en el orificio. Revisar y tomar nota de los tiempos de trabajo y curado publicados antes de la inyección del adhesivo mezclado en el orificio de anclaje limpio.

Installation and Curing



- 8a. Llenar el orificio 2/3 con adhesivo mezclado empezando por la parte inferior y retirarlo lentamente a medida que el orificio se llena usando un tubo de extensión si fuera necesario.
- 8b. Si se requiere un tubo de extensión (Parte No. T16EXTL), primero cortar la punta de la boquilla del mezclador en la posición "X".
- 8c. Usar tapones de pistón para instalaciones aéreas y verticalmente inclinadas, todas las instalaciones con profundidad de perforación > 10" (250 mm), con varillas de anclaje de 5/8" a 1-1/4" (M16 a M30) de diámetro y barras de refuerzo de tamaños #5 a #10 (Ø14 to Ø32). Insertar el tapón del pistón en la parte posterior del orificio perforado e inyectar como se describe anteriormente.



- 9a. Fully insert clean threaded rod or rebar with slow turning motion to the bottom of the hole. Observe gel (working) time.
- 9b. Ensure the anchor is fully seated at the bottom of the hole and that some adhesive has flowed from the hole and all around the top of the anchor. If not, the installation must be repeated. For horizontal, inclined or overhead installations, use wedges to support the anchor while curing.
10. Do not disturb, torque or apply load until full cure time has passed.

Comentario de referencia

Perforación y limpieza: Orificios perforados a percusión

Leer y seguir el manual de operaciones del fabricante para el taladro rotativo seleccionado.

- R1. La broca debe cumplir con ANSI B212.15. Consultar las tablas de instalación para conocer los diámetros del orificio y los rangos de profundidad de empotramiento aplicables del ULTRABOND HYB-2CC. **PRECAUCIÓN:** Usar siempre el equipo de protección personal apropiado para los ojos, los oídos y la piel para ayudar a evitar la inhalación de polvo durante el proceso de perforación y limpieza. Consultar la Ficha de Datos de Seguridad (SDS) para más detalles antes de continuar.
- R2. **SOPLAR (2 veces); CEPILLAR (2 veces); SOPLAR (2 veces).** La varilla de aire comprimido se debe insertar en la parte inferior del orificio, tener una presión mínima de 87 psi (6 bar) y moverse hacia arriba/hacia abajo para eliminar los residuos.
- R3. Consultar las tablas de instalación del ULTRABOND HYB-2CC para la selección del cepillo metálico. **PRECAUCIÓN:** El cepillo debe estar limpio y en contacto con las paredes del orificio. Si no se logra el contacto, el cepillo está demasiado gastado o es muy pequeño, debe reemplazarse con un nuevo cepillo del diámetro correcto. Se debe usar una extensión de cepillo para perforaciones de orificios con profundidad > 6 pulgadas (150 mm). El diámetro del cepillo metálico debe revisarse periódicamente durante el uso.
- R4. Después de que se complete el paso de soplado final, inspeccionar visualmente el orificio para confirmar que esté limpio de polvo, residuos, hielo, grasa, aceite u otro material extraño. **NOTA:** Si la instalación se retrasa por cualquier motivo, cubrir los orificios limpios para evitar la contaminación.

Preparación para aplicación. Sistemas de cartucho

- R5. Revisar la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) antes de usar. Revisar los tiempos de trabajo y curado. Se debe tener en cuenta la reducción del tiempo de gelificación (de trabajo) del adhesivo en temperaturas cálidas. Para conocer el rango permitido de material base, consultar la tabla de curado. Usar siempre una nueva boquilla mezcladora con cartuchos de adhesivo nuevos y también para todas las interrupciones del trabajo que excedan el tiempo de gelificación (trabajo) publicado del adhesivo. Nunca reutilizar las boquillas ni intentar sacar el adhesivo de una boquilla de mezcla endurecida. La vida útil de ULTRABOND HYB-2CC es de 18 meses cuando se guarda a temperaturas entre 41 °F (5 °C) y 77 °F (25 °C). **Opcional:** Antes de fijar la boquilla de mezcla, balancear el cartucho al aplicar una pequeña cantidad de material hasta que ambos componentes fluyan de manera uniforme. Para un entorno más limpio, mezclar a mano los dos componentes y dejar curar antes de eliminarlo conforme las regulaciones locales.
- R6. Consultar las tablas de instalación del ULTRABOND HYB-2CC para los rangos de profundidad de empotramiento aplicables.
- R7. La tira de prueba del adhesivo mezclado debe ser de color uniforme y sin rayas, ya que el adhesivo debe mezclarse correctamente para que funcione de la forma publicada. Desechar la tira de prueba de acuerdo con las regulaciones federales, estatales y locales. **PRECAUCIÓN:** Al cambiar los cartuchos, nunca reusar las boquillas y no intentar sacar el adhesivo a la fuerza de una boquilla de mezcla endurecida. Dejar la boquilla mezcladora unida al cartucho al finalizar el trabajo.

Instalación y curado

NOTA: Los Requisitos del Código de Construcción para Concreto Estructural (ACI 318-14 y posterior) requieren que el instalador esté certificado en el lugar donde se instalarán los anclajes adhesivos en instalaciones inclinadas horizontal a vertical (aéreas). Se deben seguir los planos de ingeniería. Para todas las aplicaciones no cubiertas por este documento, o para todas las preguntas de instalación, comunicarse con Adhesives Technology Corp.

- R8a. Tener cuidado de no retirar la boquilla de mezcla demasiado rápido, ya que podría atrapar aire en el adhesivo. El tubo de extensión (número de parte T16EXT o T16EXTL) se puede conectar según sea necesario a la punta exterior de la boquilla mezcladora. **NOTA:** Cuando se usa una herramienta de aplicación neumática, asegurar que la presión se fije en 90 psi (6.2 bar) como máximo.
- R8b. Este paso no es necesario si usa un tubo de extensión (Parte # T16EXT).
- R8c. Consultar las tablas de instalación del ULTRABOND HYB-2CC para la selección del tapón del pistón. Durante la instalación, el tapón del pistón saldrá naturalmente del orificio perforado por la presión del adhesivo. **PRECAUCIÓN:** Además de que el instalador debe contar con una certificación, no se deben instalar anclajes adhesivos aéreos o inclinados verticalmente sin los accesorios de instalación suministrados por ATC.

- R9a. Antes de insertar la varilla roscada o barra de refuerzo en el orificio, verificar que esté recto, limpio y libre de aceite/suciedad y que la profundidad de empotramiento necesaria esté marcada en el elemento de anclaje. Insertar los elementos de anclaje en el orificio mientras se gira 1-2 rotaciones antes de que el anclaje llegue al fondo del orificio. El exceso de adhesivo debe ser visible en todos los lados de la varilla o barra de refuerzo totalmente instalados. Las barras de refuerzo no se deben doblar después de la instalación, excepto como se establece en ACI 318-14, sección 26.6.3.1 (b) o ACI 318-11, sección 7.3.2, según corresponda, con la condición adicional de que las barras se deben doblar en frío y no se permite el calentamiento de las barras de refuerzo para facilitar el doblado en el campo. **PRECAUCIÓN:** Tener especial cuidado con instalaciones de empotramiento profundo o de alta temperatura y verificar que no haya transcurrido el tiempo de trabajo antes de que el anclaje se haya instalado completamente. Los ajustes a la alineación del anclaje solo pueden realizarse durante el tiempo de trabajo publicado para una temperatura determinada.
- R9b. Para instalaciones aéreas, horizontales e inclinadas (entre horizontales y aéreas), se deben usar cuñas para apoyar el anclaje mientras el adhesivo se cura. Tomar las medidas adecuadas para proteger las rosas expuestas del elemento de anclaje del adhesivo no curado hasta que el tiempo de curado completo haya transcurrido.
- R10. La cantidad de tiempo necesaria para alcanzar el curado total depende del material base. Consultar la tabla para conocer el tiempo de curado completo adecuado para una temperatura determinada. Consultar las tablas de instalación del ULTRABOND HYB-2CC para asegurar que se use el torque correcto. Tenga cuidado de no exceder el torque máximo para el anclaje seleccionado. Después de que haya transcurrido el tiempo de curado completo, se puede instalar un accesorio en el anclaje y apretarlo al torque máximo.

ULTRABOND® HYB-2CC Instrucciones de instalación del anclaje adhesivo

PARÁMETROS DE INSTALACIÓN PARA BARRA DE REFUERZO Y VARILLA ROSCADA FRACCIONAL

Característica	Symbol	Units	Varilla roscada fraccional (pulgadas)										
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	N/A	1 1/4			
			Tamaño de barra de refuerzo fraccional										
			#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10			
Diámetro nominal del anclaje	d_a	in.	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000			1.250		
Tamaño del taladro	d_o	in.	7/16	9/16	11/16	7/8	1	1 1/8			1 3/8		
Cepillo Parte No.	---	---	BP716	BP916	BP1116	BP78	BP100	BP118			BP138		
Tapón de pistón Parte No.	---	---	No se requieren			PA1116-5PK	PA78-5PK	PA100-5PK	PA118-5PK	N/A	PA138-5PK		
Diámetro de cepillo	---	in.	0.528	0.654	0.787	0.976	1.122	1.252			1.504		
Torque máximo	A36/A307 Acero al carbono $T_{inst,max}$	Ft-lb (N-m)	15 ¹ (20)	30 (41)	44 (60)	66 (89)	96 (130)	147 (199)			221 (300)		
Diámetro nominal del anclaje	d_a	in.	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.125		1.250		
Tamaño del taladro	d_o	in.	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 3/8		1 1/2		
Cepillo Parte No.	---	---	BP12	BP58	BP34	BP78	BP100	BP118	BP138		BP112		
Tapón de pistón Parte No.	---	---	No se requieren			PA34-5PK	PA78-5PK	PA100-5PK	PA118-5PK	PA138-5PK	PA112-5PK		
Diámetro de cepillo	---	in.	0.528	0.720	0.846	0.976	1.122	1.252	1.504		1.630		

para ASTM 36 y F1554 Grado 36, $T_{max} = 11$ ft.-lb.

INSTALLATION PARAMETERS FOR METRIC PARÁMETROS DE INSTALACIÓN PARA BARRA DE REFUERZO Y VARILLA ROSCADA MÉTRICA

Característica	Símbolo	Unidades	Varilla roscada métrica										Tamaño de barra de refuerzo métrica									
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	10	12	14	16	20	25	28	32					
			Tamaño de barra de refuerzo métrica																			
Diámetro nominal del anclaje	d_a	mm	10	12	16	20	24	27	30	10	12	14	16	20	25	28	32					
Tamaño del taladro	d_o	mm	12	14	18	22	28	30	35	14	16	18	20	25	32	35	40					
Cepillo Parte No.	---	---	BP716	BPM14	BP1116	BPM24	BPM28	BP118	BPM35	BPM14	BPM16	BP1116	BPM20	BPM25	BPM32	BPM35	BPM40					
Tapón de pistón Parte No.	---	---	No se requieren			PAM18-5PK	PA78-5PK	PA118-5PK	PAM30-5PK	PAM138-5PK	No se requieren			PAM18-5PK	PAM20-5PK	PAM100-5PK	PAM32-5PK	PA138-5PK	PAM40-5PK			
Diámetro de cepillo	---	mm	13.5	15.5	20	24	30	32	37	15.5	17.5	20	22	27	34	37	43.5					
Torque máximo	A36/A307 Acero al carbono $T_{inst,max}$	N-m (Ft.-lb)	20 (15)	40 (30)	80 (59)	120 (89)	170 (125)	250 (184)	300 (221)	20 (15)	40 (30)	45 (33)	80 (59)	120 (89)	175 (129)	250 (184)	300 (221)					

INFORMACIÓN DE DISEÑO PARA RUPTURA DEL CONCRETO PARA BARRA DE REFUERZO Y VARILLA ROSCADA FRACCIONAL

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Diámetro de varilla roscada fraccional (pulgadas)										
			3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	N/A	1 1/4			
			Tamaño de barra de refuerzo fraccional										
			#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10			
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	in. (mm)	2 3/8 (60)	2 3/4 (70)	3 1/8 (79)	3 1/2 (89)	3 1/2 (89)	4 (102)	4 1/2 (114)	5 (127)			
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	in. (mm)	7 1/2 (191)	10 (254)	12 1/2 (318)	15 (381)	17 1/2 (445)	20 (508)	22 1/2 (572)	25 (635)			
Profundidad máxima de empotramiento (PIR)	$h_{ef,max}$	in. (mm)	22 1/2 (572)	30 (762)	37 1/2 (953)	45 (1143)	52 1/2 (1334)	60 (1524)	67 1/2 (1715)	75 (1905)			
Distancia mínima de espaciamiento	s_{min}	in. (mm)	1 7/8 (48)	2 1/2 (64)	3 (76)	3 5/8 (92)	4 1/4 (108)	4 3/4 (121)	5 1/4 (133)	5 7/8 (149)			
Distancia mínima al borde con 100% T_{max}	c_{min}	in. (mm)	1 5/8 (41)	1 3/4 (44)	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	3 (76)	3 1/4 (83)			
Distancia mínima al borde con 45% T_{max}	c_{min}	in. (mm)	---			1 3/4 (44)			2 3/4 (70)				
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	in. (mm)	$h_{ef} + 1.25$ ($h_{ef} + 30$)			$h_{ef} + 2d_o$ donde d_o es el diámetro del orificio							

Para Sl: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.06894 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgadas, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi. psi = 0.06894 MPa.

INFORMACIÓN DE DISEÑO PARA RUPTURA INFORMACIÓN DE DISEÑO PARA RUPTURA DEL CONCRETO PARA VARILLA ROSCAD

Información de diseño	Símbolo	Unidades	Varilla roscada métrica										Tamaño de barra de refuerzo métrica									
			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	10	12	14	16	20	25	28	32					
			Tamaño de barra de refuerzo métrica																			
Profundidad mínima de empotramiento	$h_{ef,min}$	mm (in.)	60 (2.4)	70 (2.8)	80 (3.1)	90 (3.5)	96 (3.8)	108 (4.3)	120 (4.7)	60 (2.4)	70 (2.8)	75 (3.0)	80 (3.1)	90 (3.5)	100 (3.9)	112 (4.4)	128 (5.0)					
Profundidad máxima de empotramiento	$h_{ef,max}$	mm (in.)	200 (7.9)	240 (9.4)	320 (12.6)	400 (15.7)	480 (18.9)	540 (21.3)	600 (23.6)	200 (7.9)	240 (9.4)	280 (11.0)	320 (12.6)	400 (15.7)	500 (19.7)	560 (22.0)	640 (25.2)					
Profundidad máxima de empotramiento (PIR)	$h_{ef,max}$	mm (in.)	---	---	---	---	---	---	---	600 (23.6)	720 (28.3)	840 (33.1)	960 (37.8)	1200 (47.2)	1500 (59.1)	1680 (66.1)	1920 (75.6)					
Distancia mínima de espaciamiento	s_{min}	mm (in.)	50 (2.0)	60 (2.4)	80 (3.1)	100 (3.9)	120 (4.7)	135 (5.3)	150 (5.9)	50 (2.0)	60 (2.4)	70 (2.8)	80 (3.1)	90 (3.5)	100 (3.9)	125 (4.9)	140 (5.5)	160 (6.3)				
Distancia mínima al borde con 100% T_{max}	c_{min}	mm (in.)	45 (1.8)	45 (1.8)	55 (2.2)	60 (2.4)	70 (2.8)	75 (3.0)	80 (3.1)	45 (1.8)	45 (1.8)	50 (2.0)	55 (2.2)	60 (2.4)	70 (2.8)	75 (3.0)	85 (3.3)					
Distancia mínima al borde con 45% T_{max}	c_{min}	mm (in.)	---			45 (1.8)			70 (2.8)	---			45 (1.8)			70 (2.8)						
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	mm (in.)	$h_{ef} + 30$ ($h_{ef} + 1.25$)			$h_{ef} + 2d_o$ donde d_o es el diámetro del orificio						$h_{ef} + 30$ ($h_{ef} + 1.25$)		$h_{ef} + 2d_o$ donde d_o es el diámetro del orificio								

Para Sl: 1 pulg. = 25.4 mm, 1 lbf = 4.448 N, 1 psi = 0.06894 MPa. Para unidades de libras-pulgadas: 1 mm = 0.03937 pulgadas, 1 N = 0.2248 lbf, 1 MPa = 145.0 psi

PROGRAMACIÓN DE CURADO¹

Temperatura del material base	Tempo de trabajo	Tempo de curado completo
°F (°C)		
23 to 31 (-5 to -1)	50 min	5 hr
32 to 40 (0 to 4)	25 min	3.5 hr
41 to 49 (5 to 9)	15 min	2 hr
50 to 58 (10 to 14)	10 min	1 hr
59 to 67 (15 to 19)	6 min	40 min
68 to 85 (20 to 29)	3 min	30 min
86 to 104 (30 to 40)	2 min	30 min

Acondicionar (calentar) el cartucho a 41 °F para instalaciones desde 23 °F a 40 °F.

HERRAMIENTAS PARA APLICACIÓN DE ADHESIVO Y BOQUILLAS DE MEZCLA

Accesorio	Cartucho 9.5 fl. oz. (280 ml)	Cartucho 13.9 fl. oz. (410 ml)	Cartucho 27.9 fl. oz. (825 ml)
No. parte	A10-HYB2CC	A14-HYB2CC	A28-HYB2CC
Herramienta de aplicación manual	TM10-HYB	TM14-HYB	TM28HD
Herramienta de aplicación	---	---	TA28-HYB
Boquilla de mezcla recomendada	T16-3PK		
Extensión de cepillo	BP-EXT		
Extensión de cepillo con mango	BP-EXTH		
Tubo de extensión de boquilla	T16EXT	T16EXTL	
Cuña de retención	WEDGE		

BARRA DE REFUERZO POS-INSTALADA $h_{ef} \geq 2d_o$

Tamaño del cartucho fl. oz.	Herramientas de inyección	d_s	h_{ef}	Tubo de extensión
9.5	Herramienta manual	$\leq \#5$ ≤ 16 (mm)	$\leq 27-1/2$ (inch) ≤ 700 (mm)	T16EXT
13.9		$\leq \#5$ ≤ 16 (mm)	$\leq 39-1/2$ (inch) $\leq 1,000$ (mm)	
28	Herramienta neumática	$\leq \#8$ ≤ 25 (mm)	$\leq 27-1/2$ (inch) ≤ 700 (mm)	
		$\leq \#10$ ≤ 32 (mm)	≤ 75 (inch) $\leq 1,920$ (mm)	
				T16EXTL

