

## ULTRABOND<sup>®</sup> ASF-2000

### Adhesivo de secado rápido para espigas de anclaje

#### Descripción del producto

ULTRABOND<sup>®</sup> ASF-2000 es un adhesivo acrílico de dos componentes, sin estireno, fabricado nacionalmente, que se utiliza para aplicaciones de anclaje y sujeción con espigas en concreto sin fisuras con varilla roscada y varilla de refuerzo. Es adecuado para uso a temperaturas entre -15 °C y 43 °C (5 °F y 110 °F).

#### Usos y aplicaciones generales

- Adhesión de barras de espigas y tirantes para reparaciones de concreto a profundidad completa
- Condiciones de anclaje a tensión y carga cortante a corto plazo de acuerdo con el diseño de esfuerzos permisibles (ASD)
- Para uso en entornos húmedos o mojados
- Agente de unión para concreto fresco a concreto endurecido y para concreto endurecido a concreto endurecido

#### Ventajas y características

- Tiempo de curado completo ultrarrápido de 30 minutos a 24 °C (75 °F) en concreto seco
- Curado hasta -15 °C (5 °F); consulte la tabla 5
- Amplio rango de temperaturas de servicio entre -40 °C y 80 °C (-40 °F y 176 °F)
- Reparación rápida de mortero para paneles prefabricados y otras superficies de concreto
- Alta resistencia de unión con tiempos de curado rápidos
- Fácil de dispensar incluso a bajas temperaturas
- Sin estireno
- Sin pandeo
- Poco olor
- Hecho en EE. UU. con materiales globales
- Cumple con los requisitos la sección 50101 del CFR 49

### ESTÁNDARES Y APROBACIONES

AASHTO M235 / ASTM C881-20  
Tipo I, II, IV y V Grado 3 Clase A, B y C

(Consulte el sitio web de ATC para obtener las aprobaciones del Departamento de Transporte (Department of Transportation, DOT) en Estados Unidos)



**Disponibilidad:** Los productos de Adhesives Technology Corp. (ATC) están disponibles en línea y a través de distribuidores selectos que satisfacen todas sus necesidades de construcción. Póngase en contacto con ATC para encontrar un distribuidor cercano o visite [www.atcepoxy.com](http://www.atcepoxy.com) para buscar un distribuidor por código postal.

**Color y relación de mezclado:** Parte A (resina) gris; Parte B (endurecedor) beige, relación de mezclado: 10:1 por volumen, color mezclado: gris

**Almacenamiento y vida útil:** 18 meses cuando se almacena en recipientes sin abrir en condiciones secas entre 5 °C (41 °F) y 24 °C (75 °F).

**Instalación y estimación:** Las instrucciones de instalación impresas del fabricante (MPII) y la tarjeta de instrucciones (IC) están disponibles en esta hoja de datos técnicos (TDS). Debido a actualizaciones y revisiones ocasionales, siempre verifique y utilice las instrucciones más recientes. Para lograr los mejores resultados, es imprescindible una instalación adecuada. Puede encontrar una guía de estimación para el uso del producto en la [guía de estimación del producto](#).

**Limpieza:** Siempre utilice equipo de protección personal apropiado, como gafas y guantes de seguridad. Limpie los materiales sin curar de las herramientas y el equipo con un disolvente suave, como el LIMPIADOR CÍTRICO INDUSTRIAL CRACKBOND<sup>®</sup> de Adhesives Technology Corp. El material curado solo puede eliminarse mecánicamente con una lijadora o esmeriladora. Recolecte con material absorbente. Enjuague la zona con agua. Deseche de acuerdo con los reglamentos de desecho locales, estatales y federales.

#### Limitaciones y advertencias:

- No diluya con disolventes, ya que esto puede afectar al curado.
- Para aplicaciones de anclaje, el concreto debe tener al menos 21 días de antigüedad antes de la instalación del anclaje.
- No se recomienda para aplicaciones en las que pueda haber una tensión de carga sostenida, incluidas aplicaciones en alturas.

**Seguridad:** Consulte la hoja de datos de seguridad (SDS) de ULTRABOND ASF-2000. Llame a ATC para obtener más información al 1-800-892-1880.

**Especificación:** El adhesivo debe ser un sistema de dos componentes, con una relación 10:1 por volumen, que no se pandee, suministrado en cartuchos medidos previamente. El adhesivo debe cumplir con los requisitos de ASTM C881 Tipo I, II, IV y V Grado 3 Clase A, B y C. El adhesivo debe tener una resistencia mínima a la compresión de 74.2 MPa (10,760 psi) y un módulo de compresión mínimo de 3,530 MPa (512,000 psi) a 23 °C (73 °F) después de un curado de 7 días según ASTM D695. La vida útil debe ser de 18 meses, como mínimo. El adhesivo debe ser ULTRABOND ASF-2000 de Adhesives Technology Corp., Pompano Beach, Florida.

Adhesivo de secado rápido para sujeción con espigas

### Información para pedidos

**TABLE 1:** ULTRABOND ASF-2000 Adhesive Packaging, Dispensing Tools and Accessories<sup>1</sup>

| Package Size              | 28 fl. oz.<br>(828 ml)<br>Cartridge |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Part #                    | A28-ASF2000                         |
| Recommended Mixing Nozzle | T12                                 |
| Manual Dispensing Tool    | TM28HD                              |
| Battery Dispensing Tool   | TB28HD-A                            |
| Pneumatic Dispensing Tool | TA28HD-A                            |
| Case Qty.                 | 8                                   |
| Pallet Qty.               | 384                                 |
| SDS Brush Adaptor         | BR-SDS                              |
| Brush Extension           | BR-EXT                              |
| Nozzle Extension Tubing   | TUBE916-EXT                         |

1. Each cartridge is packaged with one mixing nozzle.



A28-ASF2000



TM28HD



TB28HD-A



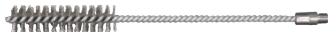
TA28HD-A



Cepillo de alambre chico



Mango para Cepillo Manual  
(incluido con cepillo de alambre)



Cepillo de alambre grande



Accesorio de cepillo para taladro  
SDS BR-SDS



Tubo de extensión  
de boquilla  
TUBE916-EXT



Extensión de cepillo  
BR-EXT



Boquilla pequeña  
de 254 mm (10 in)  
T12

## Adhesivo de secado rápido para sujeción con espigas

### Información para pedidos

Con el fin de reducir los riesgos del sílice cristalino respirable, ULTRABOND ASF-2000 ha sido probado y aprobado para su uso en combinación con los productos de extracción de polvo de Milwaukee Tool comercialmente disponibles que cumplen con las especificaciones de la OSHA para su uso combinado en instalaciones de ULTRABOND ASF-2000 en concreto seco (consulte la tabla 2 para obtener más detalles). Cuando se utilizan de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en conjunto con ULTRABOND ASF-2000, estas brocas de aspirado y el extractor de polvo con filtro HEPA especificado por Milwaukee Tool, pueden sustituir completamente el método de limpieza tradicional de soplado-cepillado-soplado que se utiliza para instalar varillas roscadas (consulte las instrucciones de instalación (MPII) para obtener más detalles). **Importante:** Antes de inyectar el adhesivo, el orificio siempre debe estar limpio, ya sea mediante el uso de puntas de aspirado autolimpiantes o mediante el método de limpieza de soplado-cepillado-soplado con una broca para taladro rotomartillo tradicional y una cubierta antipolvo. NO es aceptable solamente aspirar un orificio perforado con una broca de mampostería estándar, ya que esto tendrá un desempeño menor que el publicado para el adhesivo de anclaje y sujeción con espigas. Para obtener más información, consulte el documento técnico sobre el sílice cristalino respirable en [www.atcepoxy.com/resources](http://www.atcepoxy.com/resources).



Sistema de extracción de polvo Milwaukee Tool

TABLE 2: Milwaukee Vacuum Drill Components<sup>1</sup>

| Part #     | Drill Type                     | Drill Bit Size in. | Overall Length in. | Useable Length in. |
|------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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    | 8 Gallon Dust Extractor Vacuum |                    |                    |                    |

1. Vacuum drill accessories available from Milwaukee distributors nationwide.

TABLE 3: ULTRABOND ASF-2000 Installation Parameters and Brushes

| Threaded Rod in. | Rebar | Drill Bit Diameter in. | Maximum Installation Torque ft-lbs. (N-m) | Brush Part # | Brush Length in. |
|------------------|-------|------------------------|-------------------------------------------|--------------|------------------|
| 3/8              | #3    | 7/16                   | 7 (10)                                    | B716         | 6                |
| 1/2              | #4    | 9/16                   | 25 (34)                                   | B916         |                  |
| 5/8              | #5    | 3/4                    | 50 (68)                                   | B34          |                  |
| 3/4              | #6    | 7/8                    | 85 (115)                                  | B78          |                  |
| 7/8              | #7    | 1                      | 115 (156)                                 | B100         | 9                |
| 1                | #8    | 1 1/8                  | 145 (197)                                 | B118         |                  |

Adhesivo de secado rápido para sujeción con espigas

## Especificaciones del material

**TABLE 4: ULTRABOND ASF-2000 performance to ASTM C881-20<sup>1,2,3</sup>**

| Property                                             | Cure Time | ASTM Standard | Units        | Sample Conditioning Temperature |                    |                    |                    |
|------------------------------------------------------|-----------|---------------|--------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                      |           |               |              | Class A                         | Class B            | Optional           | Class C            |
|                                                      |           |               |              | 5 °F<br>(-15) °C                | 50 °F<br>(10) °C   | 73 °F<br>(23) °C   | 110 °F<br>(43) °C  |
| Gel Time - 60 Gram Mass <sup>4</sup>                 | ----      | C881          | min          | 20                              | 11                 | 6                  | 3                  |
| Consistency or Viscosity                             | ----      | C881          | ----         |                                 | Non-sag            |                    |                    |
| Compressive Yield Strength                           | 7 day     | D695          | psi<br>(MPa) | 12,790<br>(88.2)                | 10,940<br>(75.4)   | 10,760<br>(74.2)   | 10,970<br>(75.6)   |
| Compressive Modulus                                  |           |               | psi<br>(MPa) | 866,800<br>(5,976)              | 608,300<br>(4,194) | 512,000<br>(3,530) | 617,900<br>(4,260) |
| Bond Strength<br>Hardened to Hardened Concrete       | 2 day     | C882          | psi<br>(MPa) | 1,550<br>(10.7)                 | 3,060<br>(21.1)    | 2,580<br>(17.8)    | 2,790<br>(19.2)    |
|                                                      | 14 day    |               | psi<br>(MPa) | 1,550<br>(10.7)                 | 3,810<br>(26.3)    | 2,630<br>(18.1)    | 3,280<br>(22.6)    |
| Bond Strength<br>Fresh Concrete to Hardened Concrete |           |               |              | psi<br>(MPa)                    | 1,900<br>(13.1)    |                    |                    |
| Heat Deflection Temperature                          | 7 day     | D648          | °F<br>(°C)   | 143<br>(61.8)                   |                    |                    |                    |
| Water Absorption                                     | 24 hr     | D570          | %            | 0.25                            |                    |                    |                    |
| Linear Coefficient of Shrinkage                      | 48 hr     | D2566         | %            | 0.004                           |                    |                    |                    |

1. Results based on testing conducted on a representative lot(s) of product. Average results will vary according to the tolerances of the given property.
2. Full cure time is listed above to obtain the give properties for each product characteristic.
3. Results may vary due to environmental factors such as temperature, moisture and type of substrate.
4. Gel time may be lower than the minimum required for ASTM C881.

**TABLE 5: ULTRABOND ASF-2000 CURE SCHEDULE<sup>1,2,3,4,5</sup>**

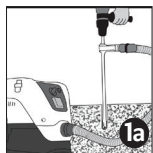
| Temperature Range | Working Time | Full Cure Time |
|-------------------|--------------|----------------|
| °F<br>(°C)        |              |                |
| 5<br>(-15)        | 40 min       | 24 hr          |
| 20<br>(-7)        | 30 min       | 3 hr           |
| 40<br>(4)         | 15 min       | 1.5 hr         |
| 75<br>(24)        | 6 min        | 30 min         |
| 110<br>(43)       | 3 min        | 15 min         |

1. Working and full cure times are approximate, may be linearly interpolated between listed temperatures and are based on cartridge/nozzle system performance.
2. Application Temperature: Substrate temperature should be from 5 - 110 °F (-15 - 43 °C).
3. When ambient or base material temperature falls below 60 °F (15 °C), condition the adhesive to 75 °F (24 °C) prior to use.
4. For installations above 95°F (35 °C), condition the adhesive to 75 °F (24 °C) prior to use.
5. Cure time doubles in damp conditions.

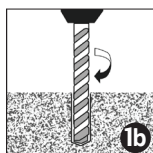
## Adhesivo de secado rápido para sujeción con espigas

### Instrucciones de instalación

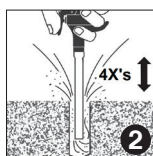
#### Taladrado y limpieza



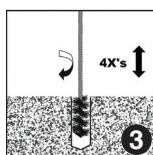
**Sistema de extracción de polvo recomendado para taladrar concreto seco:** acople la broca del tamaño adecuado al sistema de aspiración del extractor de polvo; consulte la tabla 2. La broca debe cumplir con ANSI B212.15 y ser del tamaño adecuado para el diámetro del anclaje que se instalará. Taladre el orificio hasta la profundidad de empotramiento especificada. Continúe en el paso 5 si utiliza el sistema extractor de polvo.



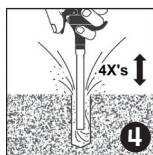
**Método de taladrado tradicional para concreto seco y húmedo:** con un taladro rotomartillo y una broca que cumpla con ANSI B212.15 y sea del tamaño adecuado para el diámetro del anclaje que se instalará, taladre el orificio hasta la profundidad de empotramiento especificada. **PRECAUCIÓN:** Utilice siempre equipo de protección personal (EPP) adecuado para los ojos, oídos y piel y evite la inhalación de polvo durante el proceso de perforación y limpieza.



**NOTA:** Retire cualquier agua estancada del orificio antes de comenzar el proceso de limpieza. Si no es posible eliminar el agua estancada, póngase en contacto con ATC para obtener instrucciones de instalación específicas para la aplicación. Utilice aire comprimido sin aceite con una presión mínima de 5.5 bar (80 psi), inserte el tubo de aire hasta el fondo del orificio perforado y sople los residuos con un movimiento vertical durante un mínimo de 4 segundos cada ciclo (4 veces).



Seleccione el tamaño correcto del cepillo de alambre para el diámetro del orificio taladrado; consulte la tabla 3, asegurándose de que el cepillo tenga la longitud suficiente para llegar al fondo del orificio taladrado. Llegue hasta el fondo del orificio y cepille con un movimiento hacia arriba y abajo, y giratorio durante 4 ciclos (4 veces). **PRECAUCIÓN:** El cepillo debe entrar en contacto con las paredes del orificio. Si no es así, el cepillo está demasiado desgastado o es demasiado pequeño y debe sustituirse por un cepillo nuevo del diámetro correcto.

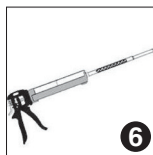


Sople por el orificio una vez más para eliminar los residuos del cepillo utilizando aire comprimido sin aceite con una presión mínima de 5.5 bar (80 psi). Inserte el tubo de aire hasta el fondo del orificio perforado y sople para eliminar los residuos con un movimiento vertical durante un mínimo de 4 segundos por ciclo (4 veces). Inspeccione visualmente el orificio para confirmar que está limpio. **NOTA:** Si la instalación se retrasará por cualquier motivo, cubra los orificios limpios para evitar la contaminación.

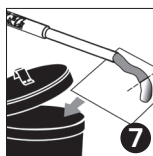
#### Preparación del cartucho



**PRECAUCIÓN:** Compruebe la fecha de caducidad del cartucho para asegurarse de que no haya caducado. **¡No utilice productos caducados!** Retire la tapa protectora del cartucho de adhesivo e inserte el cartucho en la herramienta dispensadora recomendada. Antes de acoplar la boquilla de mezclado al cartucho, es necesario equilibrar el cartucho dispensando una pequeña cantidad de material hasta que ambos componentes fluyan uniformemente. Para un entorno más limpio, mezcle a mano los dos componentes del equilibrio para desecho y permita que se curen antes de desecharlos de acuerdo con los reglamentos locales.



Una vez preparado el cartucho, enrosque la boquilla de mezclado ATC adecuada en el cartucho; consulte la tabla 1. No modifique la boquilla de mezclado. Confirme que el elemento de mezclado interno esté colocado antes de dispensar el adhesivo. Tome nota de la temperatura del aire y del material base y revise la tabla de tiempo de trabajo y de curado completo antes de comenzar el proceso de inyección; consulte la tabla 5.

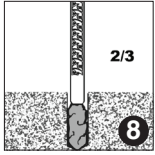


Dispense y deseche suficiente material para garantizar un color gris uniforme antes de inyectarlo en el orificio. **NOTA:** El adhesivo **debe mezclarse** correctamente para que funcione según lo publicado. **PRECAUCIÓN:** Nunca vuelva a utilizar las boquillas después de cambiar de cartuchos. Se debe utilizar una boquilla nueva con cada cartucho nuevo y se deben repetir los pasos 5 a 7. **NOTA:** Debido al rápido tiempo de curado de ULTRABOND ASF-2000, si se produce un retraso en el trabajo y el cartucho no se ha dispensado por completo, retire la boquilla de mezclado antigua y cualquier material parcialmente curado o endurecido que pueda haberse formado en el cuello del cartucho antes de instalar una nueva boquilla; luego, repita los pasos 6 y 7.

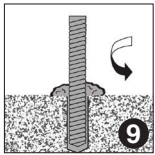
## Adhesivo de secado rápido para sujeción con espigas

### Instrucciones de instalación

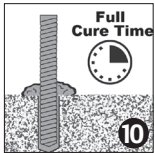
#### Instalación y curado (vertical hacia abajo y horizontal)



**NOTA:** Deben seguirse los planos de ingeniería. Para cualquier aplicación no cubierta por este documento, o si tiene alguna pregunta sobre la instalación, póngase en contacto con Adhesives Technology Corp. Inserte la boquilla mezcladora hasta el fondo del orificio y llene el orificio desde el fondo hasta que esté aproximadamente dos tercios lleno, teniendo cuidado de no retirar la boquilla demasiado rápido, ya que esto podría atrapar aire en el adhesivo. Utilice tubos de extensión (consulte la tabla 1) según sea necesario para asegurar que el adhesivo se inyecte primero en el fondo del orificio. **NOTA:** Cuando utilice una herramienta dispensadora neumática, compruebe que la presión esté ajustada a 6.2 bar (90 psi) como máximo.



Antes de insertar la varilla roscada o de refuerzo en el orificio, asegúrese de que esté limpia y libre de aceite y suciedad, y que la profundidad de empotramiento necesaria esté marcada en el elemento de anclaje. Inserte el elemento de anclaje en el orificio mientras gira 1 o 2 rotaciones antes de que el anclaje alcance el fondo del orificio. El exceso de adhesivo debe ser visible en todos los lados alrededor del anclaje completamente instalado. Para las instalaciones horizontales, se deben utilizar cuñas para centrar y sostener el anclaje mientras el adhesivo se está curando. **PRECAUCIÓN:** Tenga especial cuidado con las instalaciones de empotramiento profundo o de alta temperatura para asegurarse de que no haya transcurrido el tiempo de trabajo antes de instalar completamente el anclaje.



No altere, apriete ni aplique ninguna carga al anclaje instalado hasta que haya pasado el tiempo completo de curado especificado. La cantidad de tiempo necesario para alcanzar el curado completo depende de la temperatura del material base y de la humedad; consulte la tabla 5 para obtener información sobre el tiempo de curado completo adecuado.

**TABLA 6: ULTRABOND ASF-2000: cargas máximas y admisibles de TENSIÓN Y ESFUERZO CORTANTE para VARILLA ROSCADA en concreto de peso normal<sup>1,2</sup>**

| Threaded Rod Diameter in. | Nominal Drill Bit Diameter in. | Embedment Depth in. (mm) | Tension Load Based on Bond Strength/Concrete Capacity |                     | Allowable Loads Based on Steel Strength <sup>3</sup> |                              |                                |                               |                              |                                |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                           |                                |                          | $f'_c \geq 4,000 \text{ psi (27.5 MPa)}$              |                     | Tension                                              |                              |                                | Shear                         |                              |                                |
|                           |                                |                          | Ultimate lbs. (kN)                                    | Allowable lbs. (kN) | ASTM F1554 Grade 36 lbs. (kN)                        | ASTM A193 Grade B7 lbs. (kN) | ASTM F593 304/316 SS lbs. (kN) | ASTM F1554 Grade 36 lbs. (kN) | ASTM A193 Grade B7 lbs. (kN) | ASTM F593 304/316 SS lbs. (kN) |
| 3/8                       | 7/16                           | 3 3/8 (86)               | 7,127 (31.7)                                          | 1,782 (7.9)         | 2,114 (9.4)                                          | 4,556 (20.3)                 | 3,645 (16.2)                   | 1,089 (4.8)                   | 2,347 (10.4)                 | 1,878 (8.4)                    |
| 1/2                       | 9/16                           | 4 1/2 (114)              | 13,273 (59.0)                                         | 3,318 (14.8)        | 3,758 (16.7)                                         | 8,099 (36.0)                 | 6,480 (28.8)                   | 1,936 (8.6)                   | 4,172 (18.6)                 | 3,338 (14.8)                   |
| 5/8                       | 3/4                            | 5 5/8 (143)              | 16,800 (74.7)                                         | 4,200 (18.7)        | 5,872 (26.1)                                         | 12,655 (56.3)                | 10,124 (45.0)                  | 3,025 (13.5)                  | 6,519 (29.0)                 | 5,216 (23.2)                   |
| 3/4                       | 7/8                            | 6 3/4 (171)              | 22,231 (98.9)                                         | 5,558 (24.7)        | 8,456 (37.6)                                         | 18,224 (81.1)                | 12,392 (55.1)                  | 4,356 (19.4)                  | 9,388 (41.8)                 | 6,384 (28.4)                   |
| 7/8 <sup>4</sup>          | 1                              | 7 7/8 (200)              | 32,174 (143.1)                                        | 8,043 (35.8)        | 11,509 (51.2)                                        | 24,804 (110.3)               | 16,867 (75.0)                  | 5,929 (26.4)                  | 12,778 (56.8)                | 8,689 (38.7)                   |
| 1                         | 1 1/8                          | 9 (229)                  | 41,474 (184.5)                                        | 10,369 (46.1)       | 15,033 (66.9)                                        | 32,398 (144.1)               | 22,030 (98.0)                  | 7,744 (34.4)                  | 16,690 (74.2)                | 11,349 (50.5)                  |

1. Allowable bond strength/concrete capacity was calculated using a safety factor of 4.0.
2. The lower value of either the allowable bond strength/concrete capacity or steel strength should be used as the allowable tension value for design.
3. Allowable steel strengths calculated in accordance with AISC Manual of Steel Construction: Tensile =  $0.33 \cdot F_u \cdot A_{nom}$ , Shear =  $0.17 \cdot F_u \cdot A_{nom}$
4. Values for bond strength of 7/8 in. rebar were linearly interpolated from 3/4 in. & 1 in. data.

**TABLA 7: ULTRABOND ASF-2000: cargas máximas y admisibles de TENSIÓN Y ESFUERZO CORTANTE para VARILLA DE REFUERZO en concreto de peso normal<sup>1,2</sup>**

| Rebar Size      | Nominal Drill Bit Diameter in. | Embedment Depth in. (mm) | Tension Load Based on Bond Strength/Concrete Capacity |                     | Allowable Loads Based on Steel Strength <sup>3</sup> |                              |                              |                              |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                 |                                |                          | $f'_c \geq 4,000 \text{ psi (27.5 MPa)}$              |                     | Tension                                              |                              | Shear                        |                              |
|                 |                                |                          | Ultimate lbs. (kN)                                    | Allowable lbs. (kN) | ASTM A615 Grade 60 lbs. (kN)                         | ASTM A615 Grade 75 lbs. (kN) | ASTM A615 Grade 60 lbs. (kN) | ASTM A615 Grade 75 lbs. (kN) |
| #3              | 7/16                           | 3 3/8 (86)               | 9,723 (43.3)                                          | 2,431 (10.8)        | 2640 (11.7)                                          | 3300 (14.7)                  | 1683 (7.5)                   | 1870 (8.3)                   |
| #4              | 9/16                           | 4 1/2 (114)              | 14,830 (66.0)                                         | 3,708 (16.5)        | 4,800 (21.4)                                         | 6,000 (26.7)                 | 3,060 (13.6)                 | 3,400 (15.1)                 |
| #5              | 3/4                            | 5 5/8 (143)              | 19,838 (88.2)                                         | 4,960 (22.1)        | 7,440 (33.1)                                         | 9,300 (41.4)                 | 4,743 (21.1)                 | 5,270 (23.4)                 |
| #6              | 7/8                            | 6 3/4 (171)              | 28,762 (127.9)                                        | 7,191 (32.0)        | 10,560 (47.0)                                        | 13,200 (58.7)                | 6,732 (29.9)                 | 7,480 (33.3)                 |
| #7 <sup>4</sup> | 1                              | 7 7/8 (200)              | 33,598 (149.5)                                        | 8,400 (37.4)        | 14,400 (64.1)                                        | 18,000 (80.1)                | 9,180 (40.8)                 | 10,200 (45.4)                |
| #8              | 1 1/8                          | 9 (229)                  | 39,623 (176.3)                                        | 9,906 (44.1)        | 18,960 (84.3)                                        | 23,700 (105.4)               | 12,087 (53.8)                | 13,430 (59.7)                |

1. Allowable bond strength/concrete capacity was calculated using a safety factor of 4.0.
2. The lower value of either the adjusted allowable bond strength/concrete capacity or steel strength should be used as the allowable tension or shear value for design.
3. Allowable steel strengths calculated in accordance with AISC Manual of Steel Construction: Tensile =  $(F_y \cdot A_{nom})/2.5$ , Shear =  $0.17 \cdot F_u \cdot A_{nom}$
4. Values for bond strength of #7 rebar were linearly interpolated from #6 & #8 data.

**TABLE 8: ULTRABOND ASF-2000 reduction factors for EDGE DISTANCE in TENSION<sup>1,2</sup>**

| Diameter               | in.         | 3/8                                      | 1/2            | 5/8            | 3/4            | 7/8             | 1               |
|------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Embedment Depth        | in.<br>(mm) | 3 3/8<br>(86)                            | 4 1/2<br>(114) | 5 5/8<br>(143) | 6 3/4<br>(171) | 7 7/8<br>(200)  | 9<br>(229)      |
| Critical Edge Distance | in.<br>(mm) | 4 1/2<br>(114)                           | 5 7/8<br>(149) | 7 3/8<br>(187) | 8 7/8<br>(225) | 10 1/4<br>(260) | 11 3/4<br>(298) |
| Min. Edge Distance     | in.<br>(mm) | 2 1/4<br>(57)                            | 2 7/8<br>(73)  | 3 5/8<br>(92)  | 4 1/4<br>(108) | 5<br>(127)      | 5 7/8<br>(149)  |
| Edge Distance          |             | Allowable Load Capacity Reduction Factor |                |                |                |                 |                 |
| in.                    | (mm)        |                                          |                |                |                |                 |                 |
| 2 1/4                  | (57.2)      | 0.63                                     |                |                |                |                 |                 |
| 2 7/8                  | (73.0)      | 0.73                                     | 0.63           |                |                |                 |                 |
| 3 5/8                  | (92.1)      | 0.86                                     | 0.72           | 0.63           |                |                 |                 |
| 4                      | (101.6)     | 0.92                                     | 0.77           | 0.67           |                |                 |                 |
| 4 1/4                  | (108.0)     | 0.96                                     | 0.80           | 0.69           | 0.63           |                 |                 |
| 4 1/2                  | (114.3)     | 1.00                                     | 0.83           | 0.72           | 0.65           |                 |                 |
| 5                      | (127.0)     |                                          | 0.89           | 0.77           | 0.69           | 0.63            |                 |
| 5 7/8                  | (149.2)     |                                          | 1.00           | 0.85           | 0.76           | 0.69            | 0.63            |
| 6 1/2                  | (165.1)     |                                          |                | 0.91           | 0.81           | 0.74            | 0.67            |
| 7 3/8                  | (187.3)     |                                          |                | 1.00           | 0.88           | 0.80            | 0.72            |
| 7 3/4                  | (196.9)     |                                          |                |                | 0.91           | 0.82            | 0.75            |
| 8 1/4                  | (209.6)     |                                          |                |                | 0.95           | 0.86            | 0.78            |
| 8 7/8                  | (225.4)     |                                          |                |                | 1.00           | 0.90            | 0.82            |
| 9 1/4                  | (235.0)     |                                          |                |                |                | 0.93            | 0.84            |
| 9 3/4                  | (247.7)     |                                          |                |                |                | 0.96            | 0.87            |
| 10 1/4                 | (260.4)     |                                          |                |                |                | 1.00            | 0.91            |
| 10 3/4                 | (273.1)     |                                          |                |                |                |                 | 0.94            |
| 11 1/4                 | (285.8)     |                                          |                |                |                |                 | 0.97            |
| 11 3/4                 | (298.5)     |                                          |                |                |                |                 | 1.00            |

1. Minimum slab thickness equals 1.5 x embedment depth.
2. Linear interpolation may be used for intermediate edge distances.

**TABLE 9: ULTRABOND ASF-2000 reduction factors for EDGE DISTANCE in SHEAR<sup>1,2</sup>**

| Diameter               | in.         | 3/8                                      | 1/2            | 5/8            | 3/4            | 7/8            | 1           |
|------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| Embedment Depth        | in.<br>(mm) | 3 3/8<br>(86)                            | 4 1/2<br>(114) | 5 5/8<br>(143) | 6 3/4<br>(171) | 7 7/8<br>(200) | 9<br>(229)  |
| Critical Edge Distance | in.<br>(mm) | 3 3/4<br>(95)                            | 5<br>(127)     | 6 1/4<br>(159) | 7 1/2<br>(191) | 8 3/4<br>(222) | 10<br>(254) |
| Min. Edge Distance     | in.<br>(mm) | 2<br>(51)                                | 2 1/2<br>(64)  | 3 1/4<br>(83)  | 3 3/4<br>(95)  | 4 3/8<br>(111) | 5<br>(127)  |
| Edge Distance          |             | Allowable Load Capacity Reduction Factor |                |                |                |                |             |
| in.                    | (mm)        |                                          |                |                |                |                |             |
| 2                      | (50.8)      | 0.25                                     |                |                |                |                |             |
| 2 1/2                  | (63.5)      | 0.46                                     | 0.25           |                |                |                |             |
| 2 3/4                  | (69.9)      | 0.57                                     | 0.33           |                |                |                |             |
| 3 1/4                  | (82.6)      | 0.79                                     | 0.48           | 0.25           |                |                |             |
| 3 1/2                  | (88.9)      | 0.89                                     | 0.55           | 0.31           |                |                |             |
| 3 3/4                  | (95.3)      | 1.00                                     | 0.63           | 0.38           | 0.25           |                |             |
| 4                      | (101.6)     |                                          | 0.70           | 0.44           | 0.30           |                |             |
| 4 3/8                  | (111.1)     |                                          | 0.81           | 0.53           | 0.38           | 0.25           |             |
| 4 3/4                  | (120.7)     |                                          | 0.93           | 0.63           | 0.45           | 0.31           |             |
| 5                      | (127.0)     |                                          | 1.00           | 0.69           | 0.50           | 0.36           | 0.25        |
| 5 1/2                  | (139.7)     |                                          |                | 0.81           | 0.60           | 0.44           | 0.33        |
| 6                      | (152.4)     |                                          |                | 0.94           | 0.70           | 0.53           | 0.40        |
| 6 1/4                  | (158.8)     |                                          |                | 1.00           | 0.75           | 0.57           | 0.44        |
| 7                      | (177.8)     |                                          |                |                | 0.90           | 0.70           | 0.55        |
| 7 1/2                  | (190.5)     |                                          |                |                | 1.00           | 0.79           | 0.63        |
| 8                      | (203.2)     |                                          |                |                |                | 0.87           | 0.70        |
| 8 3/4                  | (222.3)     |                                          |                |                |                | 1.00           | 0.81        |
| 9 1/4                  | (235.0)     |                                          |                |                |                |                | 0.89        |
| 10                     | (254.0)     |                                          |                |                |                |                | 1.00        |

1. Minimum slab thickness equals 1.5 x embedment depth.
2. Linear interpolation may be used for intermediate edge distances.

**TABLE 10: ULTRABOND ASF-2000 reduction factors for SPACING in TENSION<sup>1,2</sup>**

| Diameter                  | in.         | 3/8                                      | 1/2             | 5/8             | 3/4             | 7/8             | 1               |
|---------------------------|-------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Embedment Depth           | in.<br>(mm) | 3 3/8<br>(86)                            | 4 1/2<br>(114)  | 5 5/8<br>(143)  | 6 3/4<br>(171)  | 7 7/8<br>(200)  | 9<br>(229)      |
| Critical Spacing Distance | in.<br>(mm) | 8 7/8<br>(225)                           | 11 3/4<br>(298) | 14 5/8<br>(371) | 17 5/8<br>(448) | 20 1/2<br>(521) | 23 1/2<br>(597) |
| Min. Spacing Distance     | in.<br>(mm) | 2 1/4<br>(57)                            | 3<br>(76)       | 3 5/8<br>(92)   | 4 3/8<br>(111)  | 5 1/8<br>(130)  | 5 3/4<br>(146)  |
| Spacing Distance          |             | Allowable Load Capacity Reduction Factor |                 |                 |                 |                 |                 |
| in.                       | (mm)        |                                          |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2 1/4                     | (57.2)      | 0.63                                     |                 |                 |                 |                 |                 |
| 3                         | (76.2)      | 0.67                                     | 0.63            |                 |                 |                 |                 |
| 3 1/4                     | (82.6)      | 0.69                                     | 0.64            |                 |                 |                 |                 |
| 3 5/8                     | (92.1)      | 0.71                                     | 0.66            | 0.63            |                 |                 |                 |
| 4                         | (101.6)     | 0.73                                     | 0.67            | 0.64            |                 |                 |                 |
| 4 3/8                     | (111.1)     | 0.75                                     | 0.69            | 0.66            | 0.63            |                 |                 |
| 5 1/8                     | (130.2)     | 0.79                                     | 0.72            | 0.68            | 0.65            | 0.63            |                 |
| 5 3/4                     | (146.1)     | 0.83                                     | 0.75            | 0.70            | 0.67            | 0.65            | 0.63            |
| 6 3/4                     | (171.5)     | 0.88                                     | 0.79            | 0.74            | 0.70            | 0.67            | 0.65            |
| 7 3/4                     | (196.9)     | 0.94                                     | 0.83            | 0.77            | 0.72            | 0.69            | 0.67            |
| 8 7/8                     | (225.4)     | 1.00                                     | 0.88            | 0.81            | 0.76            | 0.72            | 0.70            |
| 10 1/4                    | (260.4)     |                                          | 0.94            | 0.85            | 0.79            | 0.75            | 0.72            |
| 11 3/4                    | (298.5)     |                                          | 1.00            | 0.90            | 0.84            | 0.79            | 0.76            |
| 13                        | (330.2)     |                                          |                 | 0.95            | 0.87            | 0.82            | 0.78            |
| 14 5/8                    | (371.5)     |                                          |                 | 1.00            | 0.92            | 0.86            | 0.82            |
| 16 1/4                    | (412.8)     |                                          |                 |                 | 0.96            | 0.90            | 0.85            |
| 17 5/8                    | (447.7)     |                                          |                 |                 | 1.00            | 0.93            | 0.88            |
| 19                        | (482.6)     |                                          |                 |                 |                 | 0.96            | 0.91            |
| 20 1/2                    | (520.7)     |                                          |                 |                 |                 | 1.00            | 0.94            |
| 22                        | (558.8)     |                                          |                 |                 |                 |                 | 0.97            |
| 23 1/2                    | (596.9)     |                                          |                 |                 |                 |                 | 1.00            |

1. Minimum slab thickness equals 1.5 x embedment depth.

2. Linear interpolation may be used for intermediate spacing distances.