

# MTD-X

Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

Código: **MTD-X**

Referencia: **FT MTD-X-mx**

Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

Página: **1 of 8**



### CARACTERÍSTICAS

- Instalación por par controlado
- Empleo para altas cargas.
- El tamaño nominal de la broca es el mismo que el diámetro del anclaje
- Los anclajes pueden instalarse a través de agujeros de fijación de diámetro estándar
- Marcas de instalación en el eje para una correcta profundidad de anclaje: Precisión en la profundidad de instalación
- Arandela y tuerca premontada
- Código de longitud estampado en la cabeza del anclaje
- El diseño del anclaje permite la expansión después de su montaje con la fuerza de instalación.
- Aprobado IBC / IRC de acuerdo con ICC-ES AC193 y ACI 355.2 para concreto fisurado y no fisurado.
- Certificado para cargas estáticas, de viento y sísmicas.
- Disponible en acero cincado con grapa sherardizada.

### APLICACIONES

- Conexiones estructurales, e.j.: fijación de vigas y pilares
- Fijaciones relacionadas con la seguridad
- Uso en interiores y ambientes de baja corrosión
- Aplicación en zonas de hormigón traccionado, e.j. bandejas de cables, apoyos para tuberías, rociadores anti-incendios
- Cargas sísmicas y de viento
- Fijaciones estructurales interiores en concreto.
- Barreras de seguridad.
- Fijación de señalética, calderas, vallas publicitarias, etc.
- Sistemas de instalación de rociadores

### CERTIFICADOS



ESR-4200

Cumplimiento códigos:  
IBC 2021, 2018, 2015, 2013, 2009 y 2006  
IRC 2021, 2018, 2015, 2013, 2009 y 2006  
LABC 2020  
LARC 2020  
CBC 2019  
CRC 2019  
FBC 2020  
FRC 2020



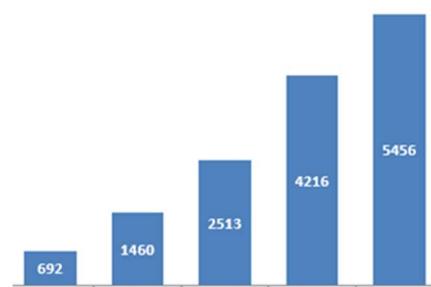
### MATERIAL BASE

### CARGAS MÁXIMAS RECOMENDADAS A TRACCIÓN PARA CONCRETO NO FISURADO 2500 psi, CON $\alpha=1,48$ [lb]

### RANGO DE MEDIDAS

1/4" – 3/4"

### CONDICIÓN DE MATERIAL BASE



Seco

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN



# FICHA TÉCNICA

## MTD-X

Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

Código: **MTD-X**

Referencia: **FT MTD-X-mx**

Fecha: **04/04/20**

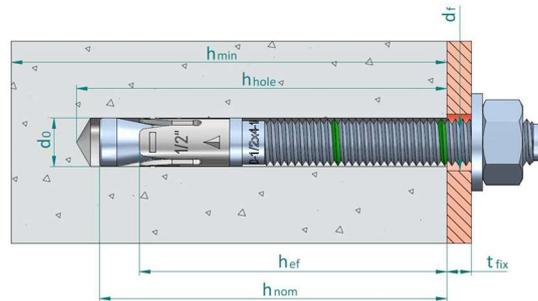
Revisión: 9

Página: **2 of 8**

### 1. GAMA

ITEM	CODIGO	MED.	FOTO	COMPONENTES	MATERIAL
1	<b>MTD-X</b>	1/4" – 3/4"		Eje Grapa Tuerca Arandela	Acero al carbono Acero al carbono, sherardizada EN 13811 ASME B18.2.2 clase 2B ASME B18.21.1 tipo A serie N Recubrimiento: cincado $\geq 0,0002$ in

### 2. DETALLES DE INSTALACIÓN



Parámetro	Nomenclatura	Unidades	Diámetro nominal de anclaje							
			1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
Aprobación ICC			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Certificación FM				✓	✓	✓		✓	✓	✓
Certificación UL				✓	✓	✓		✓	✓	✓
Aprobación Florida				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diámetro exterior	$d_0$	in (mm)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	5/8 (15.9)	3/4 (19.1)	3/4 (19.1)
Profundidad nominal de anclaje	$h_{nom}$	in (mm)	1.68 (43)	2.33 (59)	2.33 (59)	3.59 (91)	3.23 (82)	4.49 (114)	3.74 (95)	5.26 (134)
Profundidad efectiva de anclaje	$h_{ef}$	in (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Profundidad mínima del agujero	$h_{hole}$	in (mm)	2 (51)	2 5/8 (67)	2 5/8 (67)	4 (102)	3 1/2 (89)	4 3/4 (121)	4 (102)	5 3/4 (146)
Diámetro máximo del taladro en placa anclaje	$d_r$	in (mm)	5/16 (7.9)	7/16 (11.1)	9/16 (14.3)	9/16 (14.3)	11/16 (17.5)	11/16 (17.5)	7/8 (22.2)	7/8 (22.2)
Par de instalación	$T_{inst}$	ft lbf (Nm)	5 (7)	30 (41)	45 (61)	45 (61)	75 (102)	75 <sup>6</sup> (102)	150 (203)	150 (203)
Espesor mínimo del concreto	$h_{min}$	in (mm)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	5 -1/2 (140)	6 (152)   6 1/2 (165)	6 (152)	8 (203)
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	in (mm)	2 3/4 (70)	6 (152)	6 (152)	7 1/2 (191)	7 (178)	8 1/2 (216)	9 (229)	12 (305)
Distancia mínima al borde ( $c_{min}$ ) para la espaciado ( $s \geq$ )	$c_{min}$	in (mm)	1 3/4 (44)	2 1/2 (64)	3 (76)	2 1/2 (64)	3 1/2 (89)	7 (178)   3 1/2 (89)	5 (127)	4 1/2 (114)
	$s \geq$	in (mm)	2 1/4 (57)	6 1/2 (165)	6 (152)	6 (152)	8 (203)	4 1/4 (108)   6 (152)	10 1/2 (267)	9 1/2 (241)
Espaciado mínimo ( $s_{min}$ ) para distancia al borde ( $c \geq$ )	$s_{min}$	in (mm)	2 1/4 (57)	2 1/2 (64)	2 3/4 (70)	2 1/2 (64)	4 1/2 (114)	4 1/4 (108)   4 (102)	5 (127)	4 (102)
	$c \geq$	in (mm)	1 3/4 (44)	4 (102)	6 (152)	4 (102)	6 (152)	7 (178)   5 (127)	10 1/2 (267)	8 1/2 (216)
Longitud total mínima del anclaje	$l_{anc}$	in (mm)	1 3/4 (44)	3 (76)	3 1/2 (89)	4 1/2 (114)	4 1/4 (108)	5 1/2 (140)	5 (127)	6 1/2 (165)
Vaso instalación	Sw	-	7/16	9/16	3/4		15/16			1-1/8

Para SI 1 inch = 25.4 mm, 1 ft-lb = 1.356 Nm.

- La profundidad de anclaje,  $h_{nom}$ , se mide desde la cara exterior del concreto hasta el extremo instalado del anclaje antes de aplicar el par de instalación
- La longitud total mínima de anclaje corresponde a las medidas de anclajes disponibles en el momento de publicación y en relación con los requerimientos con los mínimos requerimientos de profundidad de anclaje y los posibles accesorios de instalación.
- Los agujeros en las placas de anclaje deben coincidir con el diámetro especificado en la tabla.
- Cuidado: No utilizar pistola de impacto para instalar los anclajes.
- Cuidado: Los agujeros sobredimensionados en el material base dificultarán la instalación del anclaje y reducirán su capacidad de carga.
- Usar par de instalación de 80 ft.lbf para aplicaciones FM

# MTD-X

 Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

 Código: **MTD-X**

 Referencia: **FT MTD-X-mx**

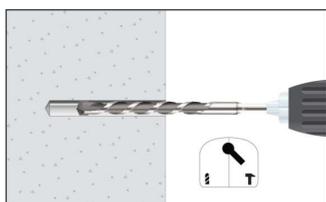
 Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

 Página: **3 of 8**

Longitud ID mostrada en el taco	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Longitud de anclaje min. $\geq$	in	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2
Longitud de anclaje max. $<$	in	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10

### 3. PROCESO DE INSTALACIÓN



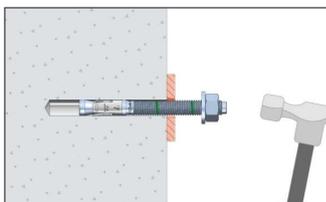
#### 1. TALADRAR

Realizar un agujero en el material base con el diámetro y profundidad correctos, utilizando una broca según ANSI B212.15



#### 2. SOPLAR Y LIMPIAR

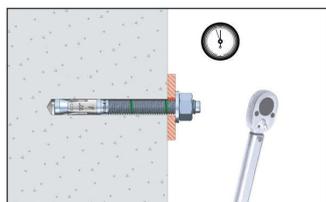
Limpiar el agujero de restos de polvo y fragmentos del taladrado utilizando una bomba de mano, aire comprimido o una aspiradora



#### 3. INSTALAR

Colocar la arandela en el anclaje y roscar la tuerca.

Asegúrese de que el anclaje se introduce hasta que la marca verde de profundidad quede al ras de la superficie del material base. En caso necesario, utilice un martillo.

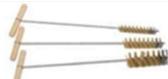


#### 4. APLICAR EL PAR DE APRIETE

Asegure el anclaje aplicando el par de apriete de instalación necesario,  $T_{ins}$ , mediante una llave dinamométrica.

Nota: Durante la instalación la camisa se expandirá. Una vez instalado, la longitud total del anclaje se puede verificar usando la letra en la cabeza.

#### Accesorios de instalación

Código	Descripción	Cantidad embalaje	Foto
MOBOMBA	Bomba de aire de mano	1	
MORCEPKIT	Juego de 3 cepillos de limpieza	1	

# MTD-X

 Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

 Código: **MTD-X**

 Referencia: **FT MTD-X-mx**

 Fecha: **04/04/20**

 Revisión: **9**

 Página: **4 of 8**

## 4. INFORMACIÓN DE CÁLCULO

### Información de cálculo para tracción<sup>1,2</sup>

Parámetros de cálculo	Nomenclatura	Unidades	Diámetro nominal de anclaje								
			1/4"	3/8"	1/2"		5/8"		3/4"		
Profundidad nominal de anclaje	$h_{nom}$	in (mm)	1.68 (43)	2.33 (59)	2.33 (59)	3.59 (91)	3.23 (82)	4.49 (114)	3.74 (95)	5.26 (134)	
Categoría de anclaje	1, 2 or 3	-	1	1	1		1		1		
<b>RESISTENCIA DEL ACERO EN TRACCIÓN (ACI 318-14 17.4.1 o ACI 318-11 D.5.1)</b>											
Resistencia última mínima a tracción (cuello)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	113,000 (780)	87,000 (600)	87,000 (600)		87,000 (600)		87,000 (600)		
Límite elástico específico mínimo (cuello)	$f_y$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	90,500 (624)	85,000 (585)	85,000 (585)		81,000 (560)		77,000 (530)		
Área efectiva de resistencia a tracción (cuello)	$A_{se,N}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.0230 (14.8)	0.0562 (36.3)	0.100 (64.5)		0.160 (103.2)		0.238 (153.5)		
Resistencia del acero a tracción <sup>3</sup>	$N_{sa}$	lb (kN)	2,599 (11.6)	6,125 (27.2)	10,600 (47.2)		16,240 (72.2)		22,730 (101.1)		
Factor de seguridad para la resistencia del acero <sup>4</sup>	$\phi_{sa}$	-	0.75								
<b>RESISTENCIA DE EXTRACCIÓN EN TRACCIÓN (ACI 318-14 17.4.3 o ACI 318-11 D.5.3)</b>											
Resistencia de extracción para concreto no fisurado (2,500 psi) <sup>6,7</sup>	$N_{p,uncr}$	lb (kN)	1,575 (7.01)	3,325 (14.79)	3,394 (15.10)	5,723 (25.46)	-	-	-	-	
Resistencia de extracción para concreto fisurado (2,500 psi) <sup>6,7</sup>	$N_{p,cr}$	lb (kN)	NA	2,163 (9.62)	-	4,252 (18.91)	-	-	-	-	
Resistencia de extracción para concreto no fisurado (2,500 psi) <sup>6,7</sup> sísmico <sup>6,7,8</sup>	$N_{p,eq}$	lb (kN)	NA	2,115 (9.41)	-	4,252 (18.91)	-	-	-	-	
Exponente de normalización	Concreto no fisurado	n	-	0.32	0.38	0.39	0.50	0.50	0.50	0.50	
	Concreto fisurado	n	-	NA	0.50	0.50	0.46	0.50	0.50	0.50	
Factor de seguridad para la resistencia a extracción a tracción <sup>4</sup>	$\phi_{cb}$	-	0.65								
<b>RESISTENCIA AL FALLO DE ROTURA DE CONCRETO A TRACCIÓN (ACI 318-14 17.4.2 o ACI 318-11 D.5.2)</b>											
Profundidad efectiva de anclaje	$h_{ef}$	in (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	
Factor de efectividad para concreto no fisurado	$k_{uncr}$	-	24	24	24	24	24	24	27	24	
Factor de efectividad para concreto fisurado	$k_{cr}$	-	NA	17	17	17	21	17	21	21	
Distancia crítica al borde	$c_{ac}$	in (mm)	2 3/4 (70)	6 (152)	6 (152)	7 1/2 (191)	7 (178)	8 1/2 (216)	9 (229)	12 (305)	
Factor de seguridad para la resistencia a la rotura del hormigón a tracción <sup>4</sup>	$\phi_p$	-	0.65								
Rigidez axial de servicio para los rangos de carga <sup>10</sup>	Concreto no fisurado	$\beta_{uncr}$	lb/in (kN/mm)	162,306 (28,425)	169,540 (29,690)	296,770 (51,972)	129,020 (22,594)	134,210 (23,503)	88,970 (15,580)	165,900 (29,053)	138,430 (24,242)
	Concreto fisurado	$\beta_{cr}$	lb/in (kN/mm)	NA	74,240 (13,001)	76,285 (13,359)	52,680 (9,225)	48,940 (8,570)	61,430 (10,758)	75,610 (13,241)	90,400 (15,830)
Para SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 in <sup>2</sup> = 645 mm <sup>2</sup> , 1 psi = 0,00689 N/mm <sup>2</sup> ; 1 lb = 0,00445 kN, 1 lbf/in = 0,175 kN/mm											
1. Los datos de la tabla tiene como objetivo ser utilizados con las previsiones de cálculo de ACI 318-14 capítulo 17 o ACI 318 apéndice D, según corresponda; para anclajes que resistan combinaciones de carga sísmica, se aplicarán los requisitos adicionales de ACI 318-14 17.2.3 o ACI 318 D.3.3, según corresponda. 2. La instalación debe cumplir con las instrucciones y detalles publicados. 3. Los valores tabulados para la resistencia del acero a tracción están basados en los resultados de las pruebas según ACI 355.2 y deben usarse para el cálculo. 4. Todos los valores de $\phi$ han sido determinados según las combinaciones de carga de IBC Sección 1605.2, ACI 318-14 Sección 5.3 o ACI 318-11 Sección 9.2, según corresponda. Si se usa la combinación de cargas para ACI 318-11 apéndice C, el valor apropiado de $\phi$ debe ser determinado de acuerdo con ACI 318-11 D.4.4. Para las armaduras que cumplan con los requisitos ACI 318-14 capítulo 17 o ACI 318 apéndice D, según corresponda, para la condición A, consulte ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, según corresponda; para el factor $\phi$ apropiado cuando se utilizan las combinaciones de carga de la sección 1605.2 de IBC, se usa la sección 5.3 de ACI 318-14 o la sección 9.2 de ACI 318-11, según corresponda. 5. El anclaje MTD-X se considera un elemento de acero dúctil en tracción según lo definido por ACI 318-14 2.3 o ACI 318 D.1, según corresponda. 6. Para resistencias a compresión del concreto mayores de 2,500 psi, $N_{pn}$ = (valores de resistencia de extracción de la tabla)*(Resistencia específica del concreto a compresión / 2500) <sup>9</sup> 7. El fallo a extracción no gobierna el cálculo de los anclajes indicados. No calcular la resistencia de extracción para la media de anclaje y profundidad de instalación indicadas. 8. Los valores recogidos para la resistencia a extracción a tracción para aplicaciones sísmicas se basan en los resultados de los ensayos según ACI 355.2, sección 9.5 9. Elegir los factores adecuados de efectividad para concreto fisurado ( $k_{cr}$ ) o no fisurado ( $k_{uncr}$ ). 10. Los valores mostrados son valores medios; La rigidez real varía considerablemente según la resistencia del concreto, la carga y la geometría de la aplicación.. 11. Los anclajes pueden utilizarse en hormigón ligero siempre que $N_b$ , $N_{eq}$ y $N_{pn}$ se multipliquen por el factor 0.60.											

# MTD-X

 Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

 Código: **MTD-X**

 Referencia: **FT MTD-X-mx**

 Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

 Página: **5 of 8**
**Información de cálculo a cortante<sup>1,2</sup>**

Parámetros de cálculo	Nomenclatura	Unidades	Diámetro de anclaje nominal							
			1/4"	3/8"	1/2"		5/8"		3/4"	
Profundidad nominal de anclaje	$h_{nom}$	in (mm)	1.68 (43)	2.33 (59)	2.33 (59)	3.59 (91)	3.23 (82)	4.49 (114)	3.74 (95)	5.26 (134)
Categoría de anclaje	1, 2 or 3	-	1	1	1		1		1	
<b>RESISTENCIA DEL ACERO A CORTANTE (ACI 318-14 17.5.1 o ACI 318-11 D.6.1)</b>										
Resistencia mínima a tracción última (rosca)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	87,000 (600)	87,000 (600)	87,000 (600)		87,000 (600)		87,000 (600)	
Límite elástico específico mínimo (rosca)	$f_y$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	69,500 (480)	69,500 (480)	69,500 (480)		69,500 (480)		69,500 (480)	
Área efectiva de resistencia a tracción (rosca)	$A_{se,v}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0.0318 (20.5)	0.077 (49.7)	0.141 (91.0)	0.141 (91.0)	0.226 (145.8)	0.226 (145.8)	0.334 (215.5)	0.334 (215.5)
Resistencia del acero a cortante <sup>3</sup>	$V_{sa}$	lb (kN)	974 (4.33)	2,860 (12.7)	4,820 (21.4)	4,820 (21.4)	9,040 (40.2)	9,040 (40.2)	12,300 (54.7)	14,289 (63.5)
Resistencia del acero a cortante, sísmica (2500 psi) <sup>5</sup>	$V_{sa, eq}$	lb (kN)	NA	2,720 (12.1)	4,045 (17.9)	4,045 (17.9)	7,700 (34.2)	7,700 (34.2)	8,870 (39.4)	8,870 (39.4)
Factor de seguridad para la resistencia del acero <sup>3</sup>	$\phi_{sa}$	-	0.65							
<b>RESISTENCIA A CORTANTE DEL CONCRETO (ACI 318-14 17.5.2 o ACI 318-11 D.6.2)</b>										
Diámetro nominal de anclaje	$d_o$	in (mm)	1/4 (6.4)	3/8 (9.5)	1/2 (12.7)	1/2 (12.7)	5/8 (15.9)	5/8 (15.9)	3/4 (19.1)	3/4 (19.1)
Longitud efectiva del anclaje a cortante	$l_e$	in (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Factor de seguridad para la resistencia a cortante del concreto <sup>6</sup>	$\phi_{cb}$	-	0.70							
<b>RESISTENCIA A CORTANTE A DESCONCHAMIENTO DEL CONCRETO (ACI 318-14 17.5.3 o ACI 318-11 D.6.3)</b>										
Coefficiente de desconchamiento del concreto	$k_{cp}$	-	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Profundidad de anclaje efectiva	$h_{ef}$	in (mm)	1 1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Factor de seguridad a cortante a desconchamiento del concreto <sup>6</sup>	$\phi_{cp}$	-	0.70							
Para SI: 1 inch = 25.4 mm, 1 in <sup>2</sup> = 645 mm <sup>2</sup> , 1 psi = 0,00689 N/mm <sup>2</sup> ; 1 lb = 0,00445 kN										
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los datos de esta tabla serán usados de acuerdo a ACI 318-14 capítulo 17 o ACI 318 apéndice D, para anclajes sometidos a cargas sísmicas se aplicarán los requerimientos adicionales de la ACI 318-14 17.2.3 o la ACI 318 D.3.3, según corresponda.</li> <li>La instalación debe completarse con las instrucciones y detalles publicados.</li> <li>Los valores recogidos de la resistencia del acero a cortante se basa en los resultados de los test de la ACI 355.2, Sección 9.4 y deben ser utilizados para el cálculo.</li> <li>MTD-X se considera un elemento de acero dúctil como lo define la ACI 318-14 2.3 o ACI 318-11 D.1, según corresponda.</li> <li>Los valores de la resistencia a cortante del acero por cargas sísmicas se basan en los resultados de los test de la ACI 355.2, sección 9.6</li> <li>Todos los valores de <math>\phi</math> se han determinado con las combinaciones de carga según el IBC 1605.2, ACI 318-14 Sección 5.3 o ACI 318 sección 9.2. Si se utilizan las combinaciones de cargas de la ACI 318-11 apéndice C, entonces, el valor apropiado de <math>\phi</math> debe determinarse en concordancia a la ACI 318-11 D.4.4. Para las armaduras recogidas en ACI 318-14 capítulo 17 o ACI 318-11 apéndice D, según corresponda, se usan los requerimientos de la condición A, ver ACI 318-14 17.3.3 o ACI 318-11 D.4.3, para el factor <math>\phi</math> apropiado cuando se aplican la combinación de cargas del IBC Sección 1605.2, ACI 318-14 Sección 5.3 o ACI 318 Sección 9.2.</li> <li>Los anclajes pueden utilizarse en concreto ligero siempre que <math>V_b</math> y <math>V_{cp}</math> se multipliquen por un factor de 0.60.</li> </ol>										

# MTD-X

 Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

 Código: **MTD-X**

 Referencia: **FT MTD-X-mx**

 Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

 Página: **6 of 8**
**Resistencia de cálculo factorizada ( $\Phi N_n$  and  $\Phi V_n$ ) calculada de acuerdo a ACI 318-14:**

- Los valores tabulados se proporcionan para como información y son aplicables para anclajes individuales instalados en concreto de peso normal con un espesor mínimo del elemento  $h_a = h_{min}$  con las siguientes condiciones:
  - $C_{a1}$  es mayor que o igual a la distancia crítica al borde,  $C_{ac}$  (valores de la tabla basados en  $C_{a1} = C_{ac}$ ).
  - $C_{a2}$  es mayor o igual a 1.5 veces  $C_{a1}$ .
- Los cálculos se han realizado de acuerdo con la ACI 318-14. El nivel de carga correspondiente al modo de fallo que gobierne se ha indicado (por ejemplo, para tracción: acero, extracción o fallo del hormigón; para cortante: acero, fallo del concreto y desconchamiento del concreto). Además, las capacidades para la resistencia de rotura por fallo del hormigón a tracción y desconchamiento del concreto a cortante se han calculado utilizando los valores profundidad efectiva,  $h_{ef}$  para los anclajes seleccionados como se indica en las tablas de información de cálculo. Consulte las especificaciones de instalación para obtener más información.
- Los factores de seguridad ( $\Phi$ ) están basados en la ACI 318-14 sección 17.3.3 para la combinación de cargas. La condición B se asume. La condición B se aplicará cuando no se use armaduras suplementarias.
- Los valores tabulados son válidos solo para cargas estáticas, las cargas sísmicas no están consideradas en estas tablas.
- Para cálculos que incluyan tracción y cortante combinadas, la interacción de ambas será calculada de acuerdo a la ACI 318-14 sección 17.6.
- Las interpolaciones no pueden utilizarse en los valores tabulados. Para los materiales base sometidos a esfuerzos a compresión, por favor ver ACI 318-14. Para otras condiciones de cálculo que incluyan esfuerzos sísmicos, ver ACI 318-14.

**Resistencias de cálculo a tracción y cortante para MTD-X en concreto fisurado**

Diámetro de anclaje nominal (in.)	Profundidad nominal de anclaje $h_{nom}$ (in.)	Resistencia mínima del concreto a compresión									
		$f'_c = 2,500$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi		$f'_c = 8,000$ psi	
		$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)
3/8	2.33	1,406	1,683	1,540	1,844	1,778	1,859	2,178	1,859	2,515	1,859
1/2	2.33	1,563	1,683	1,712	1,844	1,977	2,129	2,421	2,607	2,795	3,010
	3.59	2,764	3,133	3,006	3,133	3,431	3,133	4,134	3,133	4,719	3,133
5/8	3.23	3,112	5,876	3,410	5,876	3,937	5,876	4,822	5,876	5,568	5,876
	4.49	4,420	5,876	4,842	5,876	5,591	5,876	6,847	5,876	7,907	5,876
3/4	3.74	3,999	7,995	4,380	7,995	5,058	7,995	6,195	7,995	7,153	7,995
	5.26	7,066	9,282	7,740	9,282	8,937	9,282	10,946	9,282	12,639	9,282
Código de color:		Extracción 				Concreto / desconchamiento 				Acero 	

**Resistencia de cálculo a tracción y a cortante para MTD-X en concreto sin fisurar**

Diámetro de anclaje nominal (in.)	Profundidad nominal de anclaje $h_{nom}$ (in.)	Resistencia mínima del concreto a compresión									
		$f'_c = 2,500$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi		$f'_c = 8,000$ psi	
		$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)	$\Phi N_n$ Tracción (lbs.)	$\Phi V_n$ Cortante (lbs.)
1/4	1.68	1,024	633	1,085	633	1,190	633	1,355	633	1,485	633
3/8	2.33	2,161	1,859	2,316	1,859	2,584	1,859	3,014	1,859	3,362	1,859
1/2	2.33	2,206	2,376	2,369	2,603	2,650	3,005	3,104	3,133	3,472	3,133
	3.59	3,720	3,133	4,075	3,133	4,705	3,133	5,763	3,133	6,654	3,133
5/8	3.23	3,557	5,876	3,897	5,876	4,499	5,876	5,511	5,876	6,363	5,876
	4.49	6,240	5,876	6,836	5,876	7,893	5,876	9,667	5,876	11,162	5,876
3/4	3.74	5,141	7,995	5,632	7,995	6,503	7,995	7,965	7,995	9,197	7,995
	5.26	8,075	9,282	8,846	9,282	10,214	9,282	12,510	9,282	14,444	9,282
Código de color:		Extracción 				Concreto / desconchamiento 				Acero 	

# MTD-X

 Denominación: **ANCLAJE MTD-X**

 Código: **MTD-X**

 Referencia: **FT MTD-X-mx**

 Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

 Página: **7 of 8**
**Cargas admisibles para MTD-X**

El ESR-4200 da información de cálculo para los factores de carga y las resistencias características (LRFD), sin embargo, la resistencia de cálculo admisible (ASD) sigue siendo aplicada por los usuarios. La conversión de los valores LRFD a ASD es, sin embargo, posible; depende de los distintos porcentajes de cargas fijas y variables. Las cargas fijas son definidas en el Código de requerimientos estructurales del concreto ACI 318 como "los pesos de los elementos, la estructura soportada y los adjuntos permanentes que estén presentes probablemente en una estructura en servicio". Las cargas variables son definidas en la ACI 318-14 como "carga que no se aplica permanentemente a una estructura, pero es probable que ocurra durante la vida útil de la estructura (excluyendo cargas ambientales)". Ejemplos de cargas variables son las pasarelas peatonales cuando se utilizan y las no permanentes asociadas al uso de la estructura. Los valores de cargas variables son evaluadas en el código de la edificación para distintas condiciones de carga y distintas partes de la estructura.

Para facilitar la conversión de los valores característicos del LRFD a los del ASD, se utiliza un escenario de cargas fijas y variables para aplicar de forma conservadora la aplicación más común de la siguiente manera: 30% carga fija; 70% carga variable. ACI 318-14 ecuación (5.3.1b) ofrece el factor de conversión de 1,48, el cual divide en la resistencia característica del LRFD y se multiplica por el factor  $\phi$  (de acuerdo al tipo de fallo) para determinar una carga equivalente en ASD.

Es responsabilidad del usuario elegir los valores apropiados de ASD basados en los ejemplos de carga mostrados en este documento o carga fija versus carga variable que puede ser aplicable al cálculo específico.

Los valores de ASD son facilitados en la siguiente tabla para tracción y cortante para las distintas resistencias del concreto. Para otras instalaciones o cálculos debe seguirse la ESR-4200.

**Cargas admisibles convertidas para MTD-X en concreto fisurado**

Diámetro de anclaje nominal (in.)	Profundidad nominal de anclaje $h_{nom}$ (in.)	Resistencia mínima de concreto a compresión									
		$f'_c = 2,500$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi		$f'_c = 8,000$ psi	
		T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)
3/8	2.33	950	1,137	1,041	1,246	1,336	1,256	1,472	1,256	1,699	1,256
1/2	2.33	1,056	1,137	1,157	1,246	1,336	1,438	1,636	1,762	1,889	2,034
	3.59	1,867	2,118	2,031	2,118	2,318	2,118	2,793	2,118	3,189	2,118
5/8	3.23	2,103	3,971	2,304	3,971	2,660	3,971	3,258	3,971	3,762	3,971
	4.49	2,986	3,971	3,272	3,971	3,778	3,971	4,627	3,971	5,342	3,971
3/4	3.74	2,702	5,402	2,960	5,402	3,418	5,402	4,186	5,402	4,883	5,402
	5.26	4,774	6,270	5,230	6,270	6,039	6,270	7,396	6,270	8,540	6,270

- Los valores admisibles de carga se calculan utilizando un factor de conversión,  $\alpha$ , tomado de los cálculos de resistencia.
- Los valores admisibles tabulados consideran un 30% de carga fija y un 70% de carga variable, con una combinación de cargas de 1,2 M + 1,6 L. La media ponderada de los factores de conversión,  $\alpha = 1,2 * (0,3) + 1,6 * (0,7) = 1,48$ .

**Cargas admisibles para MTD-X en concreto sin fragmentar**

Diámetro nominal de anclaje (in.)	Profundidad nominal de anclaje $h_{nom}$ (in.)	Resistencia mínima del concreto a compresión									
		$f'_c = 2,500$ psi		$f'_c = 3,000$ psi		$f'_c = 4,000$ psi		$f'_c = 6,000$ psi		$f'_c = 8,000$ psi	
		T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)	T admisible ASD Tracción (lb)	V admisible ASD Cortante (lb)
1/4	1.68	692	428	733	428	804	428	915	428	1,004	428
3/8	2.33	1,460	1,256	1,565	1,256	1,746	1,256	2,037	1,256	2,272	1,256
1/2	2.33	1,491	1,605	1,600	1,759	1,790	2,031	2,097	2,117	2,346	2,117
	3.59	2,513	2,117	2,753	2,117	3,179	2,117	3,894	2,117	4,496	2,117
5/8	3.23	2,403	3,970	2,633	3,970	3,040	3,970	3,723	3,970	4,299	3,970
	4.49	4,216	3,970	4,619	3,970	5,333	3,970	6,532	3,970	7,542	3,970
3/4	3.74	3,474	5,402	3,805	5,402	4,394	5,402	5,382	5,402	6,214	5,402
	5.26	5,456	6,272	5,977	6,272	6,901	6,272	8,452	6,272	9,760	6,272

- Los valores admisibles de carga se calculan utilizando un factor de conversión,  $\alpha$ , tomado de los cálculos de resistencia.
- Los valores admisibles tabulados consideran un 30% de carga fija y un 70% de carga variable, con una combinación de cargas de 1,2 M + 1,6 L. La media ponderada de los factores de conversión,  $\alpha = 1,2 * (0,3) + 1,6 * (0,7) = 1,48$ .

**MTD-X**Denominación: **ANCLAJE MTD-X**Código: **MTD-X**Referencia: **FT MTD-X-mx**Fecha: **04/04/20**

Revisión: 9

Página: **8 of 8**