

Reporte de Evaluación ICC-ES

ESR-4561

Emitido Diciembre de 2023

Este reporte también contiene:

- FBC Suplemento
- LABC Suplemento

Este reporte está sujeto a revisión en Diciembre de 2025

Los Reportes de Evaluación de ICC-ES no se deben tomar como referencia para atributos estéticos o atributos no específicamente tratados ni son para ser tomados como un promotor del tema de reporte o como una recomendación para su uso. ICC Evaluation Service, LLC, no garantiza, expresa o implícitamente, que ninguno de los hallazgos u otros asuntos en este reporte, o ningún producto cubierto por este reporte. Esta es una traducción fidedigna de la versión en inglés de este reporte, pero no ha sido sometido a una revisión técnica en español. Para cualquier aclaración de los contenidos técnicos, debe usarse la versión en inglés de este reporte

Copyright © 2023 ICC Evaluation Service, LLC. Todos los derechos reservados.

DIVISION: 04 00 00— MAMPOSTERÍA Sección: 04 05 19.16— Anclajes de Mampostería	TITULAR DEL REPORTE: HILTI, INC.	TEMA DE EVALUACIÓN: ANCLAJES KWIK BOLT TZ2 EN MUROS DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA DE CONCRETO (CMU) RELLENAS CON LECHADA FISURADOS Y NO FISURADOS	
--	---	---	---

1.0 TEMA DE EVALUACIÓN:

Cumplimiento con los siguientes:

- [Código Internacional de la Edificación \(IBC®\)](#) 2021, 2018 y 2015 (IBC®)
- [Código Internacional Residencial \(IRC®\)](#) 2021, 2018 y 2015 (IRC®)

Para la evaluación del cumplimiento con los códigos adoptados por el Departamento de Construcción y Seguridad de Los Ángeles [[Los Angeles Department of Building and Safety \(LADBS\)](#)], ver [ESR-4561 LABC y LARC Suplemento](#).

Propiedad evaluada:

Estructural

2.0 USOS

Los Anclajes Hilti Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) en Mampostería se usan como anclajes en muros de unidades de mampostería de concreto (CMU) fisurado y no fisurado para anclar componentes de la edificación a la construcción de muros de mampostería rellenos de lechada de concreto de densidad ligera, densidad media y densidad normal. El sistema de anclaje está diseñado para resistir las cargas estáticas, por viento y sísmicas (Categorías de Diseño Sísmico A hasta F) de tensión y de cortante.

El sistema de anclaje es una alternativa a los anclajes colocados in situ descritos en la Sección 8.1.3 (ediciones 2016 y 2013) de TMS 402, referenciados en la Sección 2107.1 del IBC. Los sistemas de anclajes también pueden ser usados cuando se presente un diseño de ingeniería de acuerdo con la Sección R301.1.3 del IRC.

3.0 DESCRIPCIÓN

3.1 Kwik Bolt TZ2:

Los anclajes KB-TZ2 son anclajes de expansión mecánica controlada por torque. Los anclajes KB-TZ2 consisten en un espárrago (cuerpo del anclaje), cuña (elementos de expansión), tuerca y arandela. El anclaje (versión acero al carbono) está ilustrado en la [Figura 2](#). El espárrago está fabricado de acero al carbono o materiales de acero inoxidable AISI Tipo 304 o Tipo 316. Los anclajes de acero al carbono KB-TZ2 tienen un recubrimiento de zinc-níquel de 5 µm (0.0002 pulgadas). Los elementos de expansión para los anclajes de

acero al carbono KB-TZ2 son fabricados de acero al carbono. Los elementos de expansión para anclajes de acero inoxidable KB-TZ2 son fabricados de acero inoxidable. La tuerca hexagonal para el KB-TZ2 de acero al carbono cumple con ASTM A563-04, Grado A, y la tuerca hexagonal para el KB-TZ2 de acero inoxidable cumple con ASTM F594.

El cuerpo del anclaje está compuesto en un extremo por una varilla roscada de alta resistencia y en el otro extremo por un mandril cónico. El mandril cónico está cerrado por un elemento de expansión de tres secciones el cual se mueve libremente alrededor del mandril. El movimiento del elemento de expansión está restringido por el cono del mandril en la parte inferior y por un cuello en la parte superior del mandril. El anclaje es instalado en un agujero preperforado con un martillo. Cuando se aplica torque a la tuerca del anclaje instalado, el mandril se pasa hacia dentro del elemento de expansión, que a su vez se expande contra el muro del agujero preperforado.

3.2 Mampostería de Concreto Rellena de Lechada:

La mampostería de concreto relleno de lechada debe cumplir con el Capítulo 21 del IBC. La resistencia a la compresión de la mampostería, f_m , a los 28 días, debe ser como mínimo 1,500 psi (10.3 MPa). La mampostería de concreto debe estar construida con los siguientes materiales:

3.2.1 Unidades de Mampostería de Concreto (CMUs): Los muros de mampostería de concreto rellenos con lechada deben estar contruidos con unidades de mampostería de concreto (CMUs) de densidad ligera, densidad media o densidad normal como mínimo de acuerdo con ASTM C90. El tamaño nominal mínimo permisible del CMU es de 8 pulgadas (203 mm) de ancho por 8 pulgadas (203 mm) de alto por 16 pulgadas (406 mm) de largo.

3.2.2 Lechada: La lechada debe cumplir con la Sección 2103.3 del IBC 2021, 2018 y 2015, Sección R606.2.12 del IRC 2021 y 2018, o con la Sección R606.2.11 del IRC 2015, según aplique. Alternativamente, la lechada debe tener una resistencia a la compresión mínima, cuando se ensaye de acuerdo con ASTM C1019, igual a su resistencia especificada pero no menor de 2,000 psi (13.8 MPa).

3.2.3 Mortero: El mortero debe ser Tipo N, S o M, preparado de acuerdo con la Sección 2103.2.1 del IBC 2021, 2018 y 2015, Sección R606.2.8 del IRC 2021 y 2018, o con la Sección R606.2.7 del IRC 2015, según aplique.

4.0 DISEÑO E INSTALACIÓN

4.1 Diseño por resistencia de anclajes en Construcción mediante Unidades de Mampostería de Concreto con Relleno de Lechada:

4.1.1 General: Las Secciones 4.1 y 4.2 proporcionan los requisitos de diseño por resistencia para los anclajes usados en la construcción mediante unidades de mampostería de concreto con relleno de lechada, donde los anclajes se utilizan para transmitir cargas estructurales mediante tensión, cortante o una combinación de tensión y cortante.

El diseño por resistencia de anclajes mecánicos en construcción de unidades de mampostería de concreto completamente rellenas con lechada debe realizarse de acuerdo con las disposiciones para el diseño de anclajes mecánicos en concreto de *ACI 318 (-19 y -14) Capítulo 17*, y TMS 402-16 modificado por las siguientes secciones. El diseño de acuerdo con este reporte no puede realizarse sin referirse a *ACI 318 (-19 y -14)* con las eliminaciones y modificaciones resumidas en la [Tabla 1A](#) y TMS 402-16 Ec. 9-7.

Este reporte hace referencia a secciones, tablas y figuras de este reporte y de ACI 318, con el siguiente método utilizado para diferenciar entre las referencias de ambos documentos:

- Las referencias a secciones, tablas y figuras procedentes del ACI 318 están en *cursiva*, con la referencia principal correspondiente a 318-19 y la referencia entre paréntesis correspondiente a 318-14. Por ejemplo, la Sección 2.2 en ACI 318-19, que es similar a la Sección 2.2 en ACI 318-14, se mostrará como *ACI 318-19 Sección 2.2 (ACI 318-14 Sección 2.2)*.
- Las referencias a las secciones, tablas y figuras procedentes de este reporte no tienen tipo de letra especial, por ejemplo la Sección 4.1.2.

Cuando el texto de ACI 318 se cite directamente, generalmente se aplicarán las siguientes modificaciones:

- Se debe sustituir el término “mampostería” por el término “concreto” siempre que aparezca.

- El factor de modificación para reflejar las propiedades mecánicas reducidas para mezclas con agregado de densidad ligera y unidades de densidad ligera, λ_a , debe tomarse como 1.0.

Los siguientes términos deben sustituirse siempre que aparezcan:

Término ACI 318 (-19 o -14)	Término de reemplazo
f'_c	f'_m
N_{cb}, N_{cbg}	N_{mb}, N_{mbg}
V_{cb}, V_{cbg}	V_{mb}, V_{mbg}
V_{cp}, V_{cpg}	V_{mp}, V_{mpg}

4.1.2 Las restricciones para la colocación de anclajes se indican en la [Tabla 2](#) y se muestran en la [Figura 1](#). Para la construcción de CMU con bloques de extremo cerrado y juntas verticales huecas, además de los extremos y bordes de los muros, la junta vertical más cercana en una proyección horizontal desde el anclaje se debe considerar como un borde para fines de diseño. La distancia mínima desde la junta vertical adyacente más cercana debe ser el valor $C_{min,HJ}$ provisto en la [Tabla 2](#), que se mide desde la línea central de la junta vertical en la construcción de CMU con juntas verticales huecas. Para los grupos de anclajes instalados en construcciones de CMU con juntas verticales macizas, la junta vertical más cercana fuera del grupo en una proyección horizontal al grupo se debe considerar como un borde. Si se emplean unidades de extremo abierto, sólo se deben considerar los extremos y bordes de muros para la determinación de la distancia al borde. Para soportes horizontales en muros de CMU completamente rellenas de lechada con aplicaciones de juntas verticales huecas, vea la Sección 4.2.22.

4.2 Modificaciones ACI requeridas para el diseño: La [Tabla 1A](#) proporciona un resumen de todas las secciones ACI 318-19 y ACI 318-14 aplicables para el diseño de anclajes mecánicos en mampostería completamente rellena con lechada. Cuando corresponda, también se proporcionan las secciones modificatorias contenidas en este reporte.

4.2.1 Se aplica ACI 318-19 Sección 17.1.1 y 17.1.3 (ACI 318-14 Sección 17.1.1-17.1.2) con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.2 En lugar de ACI 318-19 Sección 17.1.2 (ACI 318-14 Sección 17.1.3): Se incluyen las disposiciones de diseño para anclajes de expansión (controlados por torque) post-instalados que cumplen los criterios de evaluación de AC01.

4.2.3 Se aplica ACI 318-19 Sección 17.1.4, 17.2.1, 17.4.1, y 17.5.1.3.1 (ACI 318-14 Sección 17.1.4-17.2.2) con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.4 En lugar de ACI 318-19 Sección 17.4.2 (ACI 318-14 Sección 17.2.3): El diseño de anclajes en estructuras asignadas a Categorías de Diseño Sísmico (SDC) C, D, E, o F debe adecuarse a los requisitos de esta sección.

4.2.4.1 El diseño de anclajes en zonas de rótulas plásticas de estructuras de mampostería sometidas a fuerzas sísmicas queda fuera del alcance de los criterios de aceptación.

4.2.4.2 El anclaje o grupo de anclajes debe diseñarse para la tensión y cortantes máximos obtenidos de las combinaciones de carga de diseño que incluyen E , con E_h incrementado en Ω_o . El diseño de la resistencia a la tensión del anclaje debe satisfacer los requisitos de resistencia a la tensión de la Sección 4.2.4.3.

4.2.4.3 El diseño de la fuerza de tensión del anclaje para resistir fuerzas sísmicas se debe determinar considerando desde (a) hasta (c) para los modos de fallo dados en la [Tabla 1B](#), asumiendo que la mampostería está fisurada, a menos que se pueda demostrar que la mampostería permanece sin fisuras.

(a) ϕN_{sa} para un solo anclaje o para el anclaje que soporta el mayor esfuerzo de un grupo de anclajes

(b) $0.75\phi N_{mb}$ o $0.75\phi N_{mbg}$

(c) $0.75\phi N_{pn}$ para un solo anclaje o para el anclaje sometido al mayor esfuerzo de un grupo de anclajes

donde ϕ es conforme con la Sección 4.2.9.

4.2.5 Se aplica ACI 318-19 Sección 17.3.1 (ACI 318-14 Sección 17.2.7) con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.6 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.5.2 (ACI 318-14 Sección 17.3.1.1)*: El diseño de anclajes debe ser conforme con la [Tabla 1B](#). Además, el diseño de anclajes debe cumplir con la Sección 4.2.4 para cargas sísmicas.

4.2.7 Se aplica *ACI 318-19 Sección 17.5.2.3 (ACI 318-14 Sección 17.3.1.3)* con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.8 Se aplica *ACI 318-19 Sección 17.5.1.2 (ACI 318-14 Sección 17.3.2, excluyendo la Sección 17.3.2.1)* con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.9 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.5.3 (ACI 318-14 Sección 17.3.3)*: El factor de reducción de resistencia ϕ para los anclajes en mampostería debe ser como sigue cuando se utilicen las combinaciones de carga LRFD de ASCE 7:

- Para la capacidad de acero de los elementos de acero dúctil definidos en *ACI 318-19 Sección 2.3 (ACI 318-14 Sección 2.3)*, ϕ debe tomarse como 0.75 en tensión y 0.65 en cortante. Cuando no se cumplan los requisitos de ductilidad de ACI 318, ϕ debe tomarse como 0.65 en tensión y 0.60 en cortante.
- Para la capacidad de aplastamiento en cortante, ϕ debe tomarse como 0.50.
- En los casos donde la resistencia nominal de anclajes en mampostería esté controlada por la resistencia al arrancamiento o extracción en tensión, ϕ debe tomarse como 0.65 para anclajes que califiquen para la Categoría 1 y 0.55 para anclajes que califiquen para la Categoría 2.
- En los casos donde la resistencia nominal de anclajes en mampostería esté controlada por los modos de fallo en cortante, ϕ debe tomarse como 0.70.

4.2.10 Se aplica *ACI 318-19 Sección 17.6.1 (ACI 318-14 Sección 17.4.1)* con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.11 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.6.2.1 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.1)*: La resistencia nominal al arrancamiento en tensión, N_{mb} de un solo anclaje o N_{mbg} de un grupo de anclajes, no debe exceder:

- Para un solo anclaje:

$$N_{mb} = \frac{A_{Nm}}{A_{Nmo}} \psi_{ed,N,m} \psi_{c,N,m} N_{b,m} \quad (17.6.2.1a)$$

- Para un grupo de anclajes:

$$N_{mbg} = \frac{A_{Nm}}{A_{Nmo}} \psi_{ec,N,m} \psi_{ed,N,m} \psi_{c,N,m} N_{b,m} \quad (17.6.2.1b)$$

Los factores $\psi_{ec,N,m}$, $\psi_{ed,N,m}$ y $\psi_{c,N,m}$ se definen en *ACI 318-19 Sección 17.6.2.3-17.6.2.5 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.4-17.4.2.6)*. A_{Nm} es el área de fallo de mampostería proyectada de un solo anclaje o grupo de anclajes que debe aproximarse como la base de la figura geométrica rectilínea que resulta de proyectar la superficie de fallo hacia afuera $1.5h_{ef}$ desde las líneas centrales del anclaje, o, en el caso de un grupo de anclajes, desde una línea a través de una fila de anclajes adyacentes. A_{Nm} no debe exceder $n \cdot A_{Nmo}$, donde n es el número de anclajes en el grupo que resisten la tensión. A_{Nmo} es el área de fallo de mampostería proyectada de un solo anclaje con una distancia al borde igual o mayor que $1.5h_{ef}$.

$$A_{Nmo} = 9h_{ef}^2 \quad (17.6.2.1.4)$$

4.2.12 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.6.2.2 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.2)*: La resistencia básica al arrancamiento de mampostería de un solo anclaje en tensión en mampostería fisurada $N_{b,m}$, no debe exceder:

$$N_{b,m} = k_m \sqrt{f'_m} h_{ef}^{1.5} \quad (17.6.2.2.1)$$

donde

- | | | |
|------------------------|---|--|
| k_m | = | factor de efectividad para la resistencia al arrancamiento en mampostería |
| | = | $\alpha_{mampostería} \cdot k_c$ |
| k_c | = | factor de efectividad para la resistencia al arrancamiento en concreto |
| | = | 17; y |
| $\alpha_{mampostería}$ | = | factor de reducción para la falta de homogeneidad de los materiales de mampostería en la determinación de la resistencia al arrancamiento. |
| | = | 0.7 |

4.2.13 Se aplica *ACI 318-19 Sección 17.6.2.1.2 & 17.6.2.3-17.6.2.4 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.3-17.4.2.5)* con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

4.2.14 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.6.2.5 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.6)*: La resistencia básica al arrancamiento de la mampostería de un solo anclaje en tensión, $N_{b,m}$, debe calcularse utilizando los valores de $k_{m,cr}$ y $k_{m,uncr}$ descritos en la [Tabla 4](#). Cuando el análisis indica que no se espera la formación de fisuras, $N_{b,m}$ debe calcularse utilizando $k_{m,uncr}$ y $\Psi_{c,N,m} = 1.0$.

4.2.15 No es necesario considerar *ACI 318-19 Sección 17.6.2.6 (ACI 318-14 Sección 17.4.2.7)* ya que el factor de modificación para anclajes post-instalados, $\Psi_{cp,N}$, no se incluye en las Ec. 17.6.2.1a & 17.6.2.1b.

4.2.16 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.6.3.1 (ACI 318-14 Sección 17.4.3.1)*: La resistencia nominal a la extracción de un solo anclaje post-instalado en tensión no debe exceder:

$$N_{pn} = \Psi_{m,p} N_p \quad (17.6.3.1)$$

donde $\Psi_{m,p}$ se define en *ACI 318-19 Sección 17.6.3.3*.

4.2.17 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.6.3.2.1 (ACI 318-14 Sección 17.4.3.2)*: La resistencia nominal a la extracción de un solo anclaje en mampostería fisurada y no fisurada, $N_{p,cr}$ y $N_{p,uncr}$, respectivamente, se indica en la [Tabla 4](#) de este reporte, y no debe exceder la resistencia al arrancamiento calculada de acuerdo con la Sección 4.2.12 asociada con f'_m .

4.2.18 Se aplica lo siguiente con los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1:

1. *ACI 318-19 17.6.3.3 (ACI 318-14 Sección 17.4.3.6)*
2. *ACI 318-19 Sección 17.7.1 excluyendo las Secciones 17.7.1.2a & 17.7.1.2c (ACI 318-14 Sección 17.5.1 excluyendo Secciones 17.5.1.2a & 17.5.1.2c)*
3. *ACI 318-19 Sección 17.7.2.1-17.7.2.2.1 (ACI 318-14 Secciones 17.5.2.1-17.5.2.2)*
4. *ACI 318-19 Secciones 17.7.2.1.2 & 17.7.2.3-17.7.2.4 (ACI 318-14 Secciones 17.5.2.4-17.5.2.6)*
5. *ACI 318-19 Sección 17.7.2.6 (ACI 318-14 Sección 17.5.2.8)*
6. *ACI 318-19 Sección 17.7.3 (ACI 318-14 Sección 17.5.3)*
7. *ACI 318-19 Sección 17.8-17.9 (ACI 318-14 Sección 17.6-17.7)*
8. *ACI 318-19 Sección 17.2.5 (ACI 318-14 Sección 17.8.1)*

4.2.19 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.7.2.5 (ACI 318-14 Sección 17.5.2.7)*: Para los anclajes ubicados en una región de la construcción de mampostería donde se anticipa la fisuración, $\Psi_{m,v}$ debe tomarse como 1.0. En los casos donde el análisis indique que no hay fisuras en los niveles de servicio, se debe permitir tomar $\Psi_{m,v}$ como 1.4.

4.2.20 En lugar de *ACI 318-19 Sección 17.9 (ACI 318-14 Sección 17.7)*: La distancia al borde y el espaciamiento mínimo deben ser los indicados en la [Tabla 2](#) de este reporte.

4.2.21 [Además de las disposiciones de *ACI 318*] La resistencia al aplastamiento de la mampostería para anclajes en cortante se debe calcular de acuerdo con TMS 402-16 Ec. 9-7. La resistencia nominal de un anclaje en cortante regida por el aplastamiento de mampostería, V_{mc} , debe calcularse utilizando la Ec. (4-1).

$$V_{mc} = 1750 \cdot \sqrt[4]{f'_m A_{se,v}} \quad (4-1)$$

4.2.22 [Además de las disposiciones de *ACI 318*] Determinación de la capacidad a cortante para anclajes de soportes horizontales en muros de CMU completamente rellenos de lechada con aplicaciones de juntas verticales huecas asumiendo una longitud de la unidad de mampostería de 16 pulgadas, estándar:

Cuando se coloquen seis o más anclajes con espaciamiento horizontal uniforme en soportes horizontales continuos de madera o acero que conecten diafragmas de piso y techo a muros de CMU completamente rellenos de lechada con juntas verticales huecas (utilizando bloques de extremo cerrado), la capacidad a cortante horizontal y vertical de los anclajes puede calcularse de acuerdo con la Ec. (4-2) y Ec. (4-3), respectivamente, en lugar de la Sección 4.1.2.

$$v_{mb,horiz} = 0.75 \cdot V_{gov,horiz} \cdot \frac{12}{s_{horiz}} \quad (4-2)$$

$$v_{mb,vert} = 0.75 \cdot V_{gov,vert} \cdot \frac{12}{s_{horiz}} \quad (4-3)$$

Donde

s_{horiz} = espaciado horizontal del anclaje en el soporte horizontal (pulgadas). Para los espaciados del anclaje que son múltiplos de 8 pulgadas, colocar el primer anclaje en el soporte horizontal a un mínimo de 2 pulgadas de la junta vertical y del centro del bloque. Para otros espaciados entre anclajes, debe aplicarse la distancia mínima al borde especificada en el reporte de evaluación.

$$V_{gov,horiz} = \min(V_{sa}, V_{mb,4}, V_{mc}, V_{mp,4}), (lb)$$

$$V_{gov,vert} = \min(V_{sa}, 2 \cdot V_{mb,4}, V_{mc}, V_{mp,4}), (lb)$$

$$V_{sa} = \text{capacidad a cortante para un solo anclaje calculada de acuerdo con ACI 318-19 Sección 17.7.1.2 (ACI 318-14 Sección 17.5.1.2), (lb)}$$

$$V_{mb,4} = \text{capacidad de arrancamiento para un solo anclaje con distancia al borde de 4 pulgadas, (lb)}$$

$$V_{mc} = \text{capacidad de aplastamiento para un solo anclaje calculada de acuerdo con la Ec. (4-1), (lb)}$$

$$V_{mp,4} = \text{capacidad de desprendimiento para un solo anclaje con distancia al borde de 4 pulgadas, (lb)}$$

Cuando los anclajes están espaciados a 8 pulgadas entre centros u otro múltiplo de 8 pulgadas, multiplicar la $V_{mb,horiz}$ y la $V_{mb,vert}$ calculadas por $\frac{4}{3}$.

4.2.23 La interacción debe calcularse según ACI 318-19 Sección 17.8 (ACI 318-14 Sección 17.6) de la siguiente manera:

1. Si $\frac{V_{ua}}{\phi V_n} \leq 0.2$ para la resistencia de cortante dominante, entonces debe permitirse la resistencia total en tensión: $\phi N_n \geq N_{ua}$.
2. Si $\frac{N_{ua}}{\phi N_n} \leq 0.2$ para la resistencia de tensión dominante, entonces debe permitirse la resistencia total en cortante: $\phi V_n \geq V_{ua}$.
3. Para los otros casos:

$$\frac{N_{ua}}{\phi N_n} + \frac{V_{ua}}{\phi V_n} \leq 1.2 \quad (17.8.3)$$

4.2.24 Se puede utilizar la ecuación parabólica según ACI 318-19 Sección R17.8 (ACI 318-14 Sección R17.6) en lugar de satisfacer la Sección 4.2.23. La ecuación parabólica es la siguiente:

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_n}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_n}\right)^{5/3} \leq 1.0$$

4.3 Diseño por resistencia de Anclajes en la Construcción Mediante Unidades de Mampostería de Concreto Parcialmente Rellenas de Lechada:

4.3.1 En todos los casos, la distancia mínima desde las juntas verticales debe ser el valor $c_{min,HJ}$ provisto en la Tabla 2, medida desde la línea central de la junta vertical.

4.3.2 Los anclajes colocados en celdas rellenas deben diseñarse de acuerdo con las Secciones 4.1 y 4.2, por lo que la distancia al borde de la celda sin relleno debe tomarse como borde libre.

4.4 Conversión del Diseño por resistencia en Diseño por Tensión Admisible (ASD):

Para anclajes mecánicos diseñados utilizando combinaciones de carga de acuerdo con el IBC Sección 1605.3 (Diseño por Tensión Admisible), las cargas admisibles deben establecerse utilizando las siguientes ecuaciones:

$$T_{admisible,ASD} = \frac{\phi N_n}{\alpha} \quad (4-4)$$

y

$$V_{admisible,ASD} = \frac{\phi V_n}{\alpha} \quad (4-5)$$

donde

$$T_{admisible,ASD} = \text{Carga de tensión admisible (lb)}$$

$$V_{admisible,ASD} = \text{Carga cortante admisible (lb)}$$

- N_n = Menor resistencia de diseño de un anclaje o de un grupo de anclajes en tensión, determinada de acuerdo con este reporte, según corresponda, y con la Sección 1905.1.8 del IBC 2021, 2018 y 2015, (lb)
- V_n = Menor resistencia de diseño de un anclaje o de un grupo de anclajes a cortante, determinada de acuerdo con este reporte, según corresponda, y con la Sección 1905.1.8 del IBC 2021, 2018, y 2015, (lb)
- α = Factor de conversión calculado como promedio ponderado de los factores de carga para la combinación de carga dominante. Además, α debe incluir todos los factores aplicables a tener en cuenta para los modos de fallo no dúctil y la sobre resistencia requerida; y
- ϕ = Factor de reducción de resistencia para el caso de carga y la Categoría de Anclaje.

4.5 Instalación:

Los parámetros de instalación son proporcionados en la [Tabla 2](#), y Figuras 1, 3, y 4. Las ubicaciones de los anclajes deben cumplir con este reporte y con los planos y especificaciones aprobados por el oficial a cargo del código. El Hilti KB-TZ2 debe ser instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante publicadas y este reporte. En caso de conflicto, gobierna este reporte. La instalación en juntas verticales debe permitirse únicamente en muros completamente rellenos de lechada construidos con unidades de extremo abierto. Los anclajes deben ser instalados en agujeros perforados en mampostería utilizando brocas con punta de carburo para mampostería que cumplen con ANSI B212.15-1994. Los diámetros nominales de las brocas deben ser igual al diámetro nominal de los anclajes, y los agujeros deben ser perforados a una profundidad que permita un empotramiento adecuado. Se permite utilizar accesorios del Sistema de Aspiración de Polvo (DRS) de Hilti para limpiar el polvo de perforación de la superficie de concreto mientras se perfora. Los anclajes deben introducirse dentro del agujero usando un martillo hasta que se alcance la profundidad embebida adecuada. Las tuercas y arandelas deben ser apretadas contra el material base o material a fijar hasta que se logren los valores de torque especificados en la [Tabla 2](#) de este reporte.

4.6 Inspección Especial:

Como mínimo, se debe proveer inspección especial periódica según el IBC e IRC de acuerdo con las Secciones 1704 y 1705 del IBC. Según el IBC, se deben respetar los requisitos adicionales establecidos en las Secciones 1705 y 1706, cuando sea aplicable. El inspector especial debe estar presente en la obra inicialmente durante la instalación del anclaje para verificar el tipo y las dimensiones del anclaje, tipo de mampostería, resistencia a la compresión de la mampostería, identificación del anclaje, dimensiones del agujero, procedimientos de limpieza del agujero, espaciamiento, distancias al borde, dimensiones de la unidad de mampostería, empotramiento del anclaje, torque de apriete y cumplimiento con las instrucciones de instalación impresas del fabricante (MPII).

El inspector especial debe verificar la instalación inicial de cada tipo y tamaño del anclaje mecánico por el personal de la construcción in situ. Las instalaciones posteriores del mismo tipo y tamaño de anclajes realizadas por el mismo personal de la construcción se pueden realizar en ausencia del inspector especial. Cualquier cambio en el producto del anclaje que se instale o en el personal que realice la instalación, requiere una inspección inicial. Para instalaciones continuas durante un periodo extendido, el inspector especial debe realizar inspecciones con regularidad para confirmar una correcta manipulación e instalación del producto.

5.0 CONDICIONES DE USO:

Los anclajes Kwik Bolt TZ2 de mampostería descritos en este reporte son alternativas adecuadas a lo que se especifica en los códigos listados en la Sección 1.0 de este reporte, sujeto a las siguientes condiciones:

- 5.1 Los anclajes Kwik Bolt TZ2 de mampostería deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones de instalación impresas del fabricante (MPII) y con este reporte. En caso de conflicto, este reporte gobierna.
- 5.2 Los anclajes han sido evaluados para su uso en construcciones de unidades de mampostería de concreto (CMU) fisuradas y no fisuradas con una resistencia mínima a la compresión de 1,500 psi (10.3 MPa) en el momento de instalación del anclaje.
- 5.3 El tamaño, dimensión y profundidad mínima de empotramiento de los anclajes deben ser los establecidos en este reporte.
- 5.4 Los documentos de construcción preparados o revisados por un profesional de diseño registrado, cuando lo requieran los estatutos de la jurisdicción donde el proyecto se va a construir, especificando que los anclajes Kwik Bolt TZ2 de mampostería deben indicar el cumplimiento de este reporte de evaluación, los códigos aplicables y deben presentarse al oficial a cargo del código para su aprobación.

- 5.5** Los anclajes instalados en la cara o parte superior del CMU de mampostería completamente rellena de lechada, se pueden utilizar para resistir cargas a corto plazo debidas a fuerzas de viento o sísmicas en estructuras asignadas a Categorías de Diseño Sísmico A hasta F según el IBC.

Las cargas aplicadas a los anclajes deben ajustarse de acuerdo con la Sección 1605.1 del IBC 2021 o con la Sección 1605.2 del IBC 2018 y 2015 para el diseño por resistencia y de acuerdo con la Sección 1605.1 del IBC 2021 o con la Sección 1605.3 del IBC 2018 y 2015 para el diseño de tensión admisible.

- 5.6** Los valores del diseño por resistencia deben establecerse de acuerdo con las Secciones 4.1, 4.2 y 4.3 de este reporte.
- 5.7** Los valores de diseño de tensión permisibles deben establecerse de acuerdo con la Sección 4.4 de este reporte.
- 5.8** El diseño de anclajes en construcciones de CMU completamente rellenas de lechada debe evitar la colocación de anclajes en las juntas verticales huecas.
- 5.9** Debido a que los criterios de aceptación de ICC-ES para la evaluación de datos para determinar el desempeño de los anclajes mecánicos sujetos a fatiga o cargas de choque no están disponibles en este momento, el uso de estos anclajes en estas condiciones queda fuera del alcance de este reporte.
- 5.10** No se permite que los anclajes soporten construcciones resistentes al fuego. Cuando el código no lo prohíba, se permite la instalación de los anclajes en construcciones resistentes al fuego, siempre que se cumpla por lo menos una de las siguientes condiciones:
- Los anclajes se usan únicamente para resistir fuerzas de viento o sísmicas.
 - Los anclajes que soportan elementos estructurales portantes de cargas de gravedad que están dentro de una envolvente resistente al fuego o membrana resistente al fuego, son protegidos por materiales resistentes al fuego aprobados o han sido evaluados para resistir la exposición al fuego de acuerdo con normas reconocidas.
 - Los anclajes se usan para soportar elementos no estructurales.
- 5.11** El diseño de anclajes debe ser de acuerdo con las disposiciones para mampostería fisurada donde el análisis indique que puede haber fisuras ($f_t > f_r$) en las proximidades del anclaje debido a cargas de servicio o deformaciones durante la vida útil del anclaje.
- 5.12** El uso de anclajes de acero al carbono Kwik Bolt TZ2 debe limitarse a ubicaciones interiores secas.
- 5.13** El uso de anclajes de acero inoxidable Kwik Bolt TZ2 como se especifica en este reporte se permite en exteriores o entornos húmedos.
- 5.14** Se permite el uso de los anclajes Kwik Bolt TZ2 de acero inoxidable como se especifica en este reporte para contacto con madera tratada con preservativos o con retardadores de fuego.
- 5.15** Se debe proveer inspección especial de acuerdo con la Sección 4.6 de este reporte.
- 5.16** Los anclajes se fabrican por Hilti, Inc. bajo un programa de control de calidad sujeto a inspecciones por parte de ICC-ES.

6.0 EVIDENCIA ENVIADA

Los datos están de acuerdo con los Criterios de Aceptación de [ICC-ES para Anclajes Mecánicos en Elementos de Mampostería Fisurados y No Fisurados \(AC01\)](#), con fecha de julio de 2023.

7.0 IDENTIFICACIÓN

- 7.1** En la etiqueta del producto se debe incluir la marca de conformidad ICC-ES, el sello electrónico o el número del reporte de evaluación (ICC-ES ESR-4561) junto con el nombre, la marca registrada, o logo registrado del titular del reporte.
- 7.2** Además, los anclajes se identifican por el empaque etiquetado con la información de contacto del fabricante, nombre del anclaje y tamaño del anclaje. Los anclajes tienen las letras KB-TZ2 grabadas en relieve en el espárrago del anclaje y una muesca o varias muescas grabados en relieve en la cabeza del anclaje. Las letras son visibles después de la instalación para su verificación como se representa en la [Figura 5](#) de este reporte. El número de cortes indica el tipo de acero como se describe en la [Figura 5](#). El sistema de letras que indica la longitud grabada en relieve en la cabeza del anclaje se describe en la [Tabla 3](#).

7.3 Los datos de contacto del titular del reporte son los siguientes:

HILTI, INC.
7250 DALLAS PARKWAY, SUITE 1000
PLANO, TEXAS 75024
(800) 879-8000
www.us.hilti.com

TABLA 1A — SECCIONES ACI 318-19 Y -14 APLICABLES O MODIFICADAS POR ESTE REPORTE

Sección ACI 318-19	(Sección ACI 318-14)	Modificado por esta sección del reporte:
2.2	(2.2)	Sin cambios*
2.3	(2.3)	
17.1.1, 17.1.3	(17.1.1 – 17.1.2)	
17.1.2	(17.1.3)	Sección 4.2.2
17.1.4, 17.2.1, 17.4.1, & 17.5.1.3.1	(17.1.4 – 17.2.2)	Sin cambios*
17.4.2	(17.2.3)	Sección 4.2.4
17.3.1	(17.2.7)	Sin cambios*
17.5.2	(17.3.1.1)	Sección 4.2.6
17.5.2.3	(17.3.1.3)	Sin cambios*
17.5.1.2	(17.3.2 excluyendo 17.3.2.1)	
17.5.3	(17.3.3)	
17.6.1	(17.4.1)	Sin cambios*
17.6.2.1	(17.4.2.1)	Sección 4.2.11
17.6.2.2	(17.4.2.2)	Sección 4.2.12
17.6.2.1.2 & 17.6.2.3 – 17.6.2.4	(17.4.2.3 – 17.4.2.5)	Sin cambios*
17.6.2.5	(17.4.2.6)	Sección 4.2.14
17.6.2.6	(17.4.2.7)	Sección 4.2.15
17.6.3.1	(17.4.3.1)	Sección 4.2.16
17.6.3.2.1	(17.4.3.2)	Sección 4.2.17
17.6.3.3	17.4.3.6	Sección 4.2.18
17.7.1 excluyendo 17.7.1.2a & 17.7.1.2c	(17.5.1. excluyendo 17.5.1.2a & 17.5.1.2c)	Sin cambios*
17.7.2.1-17.7.2.2.1	(17.5.2.1-17.5.2.2)	
17.7.2.1.2 & 17.7.2.3 – 17.7.2.4	(17.5.2.4 – 17.5.2.6)	
17.7.2.5	(17.5.2.7)	Sección 4.2.19
17.7.2.6	(17.5.2.8)	Sin cambios*
17.7.3	(17.5.3)	
17.8-17.9	(17.6-17.7)	
R17.8	(R17.6)	
17.2.5	(17.8.1)	

*Las secciones marcadas como "sin cambios" adoptan los cambios generales prescritos en la Sección 4.1.1.

TABLA 1B — RESISTENCIA REQUERIDA DE LOS ANCLAJES EN CMU COMPLETAMENTE RELLENOS DE LECHADA

Modo de Fallo	Anclaje único	Grupo de anclajes ¹	
		Anclaje individual en un grupo	Anclajes como grupo
Resistencia del acero en tensión	$\phi N_{sa} \geq N_{ua}$	$\phi N_{sa} \geq N_{ua,i}$	
Resistencia al arrancamiento de mampostería en tensión	$\phi N_{mb} \geq N_{ua}$		$\phi N_{mbg} \geq N_{ua,g}$
Resistencia a la extracción en tensión	$\phi N_{pn} \geq N_{ua}$	$\phi N_{pn} \geq N_{ua,i}$	
Resistencia del acero en cortante	$\phi V_{sa} \geq V_{ua}$	$\phi V_{sa} \geq V_{ua,i}$	
Resistencia al arrancamiento de mampostería en cortante	$\phi V_{mb} \geq V_{ua}$		$\phi V_{mbg} \geq V_{ua,g}$
Resistencia al aplastamiento de mampostería en cortante	$\phi V_{mc} \geq V_{ua}$	$\phi V_{mc} \geq V_{ua,i}$	
Resistencia al desprendimiento de mampostería en cortante	$\phi V_{mp} \geq V_{ua}$		$\phi V_{mpg} \geq V_{ua,g}$

¹Las resistencias requeridas para los modos de fallo de acero, desprendimiento y aplastamiento deben calcularse para el anclaje sometido a mayor esfuerzo del grupo.

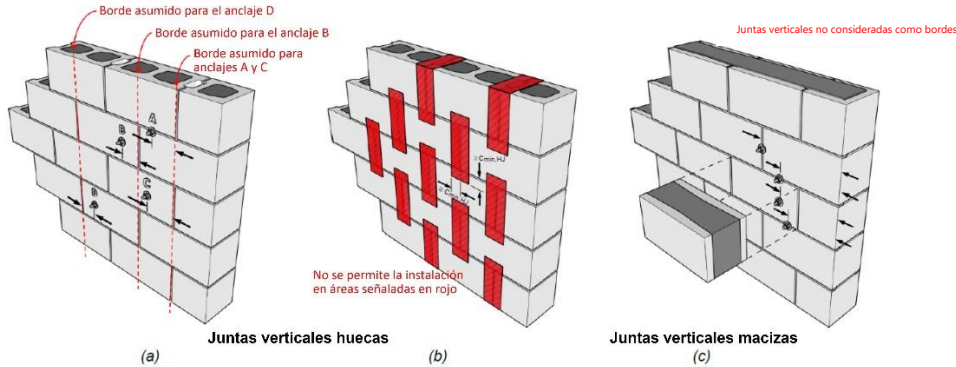


FIGURA 1—(a) Consideraciones sobre la distancia al borde en construcciones CMU completamente rellenas con lechada con juntas verticales huecas, (b) zonas de exclusión en construcciones completamente rellenas con lechada con juntas verticales huecas, y (c) consideraciones sobre la distancia al borde en construcciones CMU completamente rellenas con lechada con juntas verticales macizas. Nota: las dimensiones de los bordes superior e inferior se omiten para mayor claridad.

TABLA 2—INFORMACIÓN PARA INSTALACIÓN

Información de diseño		Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje (pulgadas)								
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Diámetro nominal del anclaje		d _o	pulg.	1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Empotramiento efectivo mínimo		h _{ef}	pulg. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Empotramiento nominal		h _{nom}	pulg. (mm)	1 3/4 (44)	1 7/8 (48)	3 (76)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	3 1/4 (83)	4 1/2 (114)	4 (102)	5 1/2 (140)
Profundidad mín. de la perforación		h _o	pulg. (mm)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 1/4 (108)	3 3/4 (95)	4 3/4 (121)	4 1/4 (108)	5 3/4 (146)
Torque de instalación – Acero al carbono		T _{inst}	pie-lb (Nm)	4 (5.4)	15 (20.3)		25 (33.9)		30 (40.7)		50 (67.8)	
Torque de instalación – Acero inoxidable		T _{inst}	pie-lb (Nm)	6 (8.1)	15 (20.3)		15 (20.3)		35 (47.5)		50 (67.8)	
Dia. mín. del agujero en la parte roscada		d _h	pulg. (mm)	5/16 (7.9)	7/16 (11.1)		9/16 (14.3)		11/16 (17.5)		13/16 (20.6)	
Espesor mínimo de mampostería		h _{min}	pulg. (mm)	7 5/8 (194)								
Distancia mínima a la junta vertical hueca ¹		C _{min,HJ}	pulg. (mm)	2 1/2 (64)	2 1/2 (64)		2 1/2 (64)		2 1/2 (64)		2 1/2 (64)	3 (76)
Cara del muro	Distancia mínima al borde	C _{min}	pulg. (mm)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)
	Espaciamiento mínimo del anclaje	S _{min}	pulg. (mm)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	5 (127)	5 (127)	7 (178)	6 (152)	6 (152)	6 (152)
Parte superior del muro	Distancia mínima al borde ²	C _{min,top}	pulg. (mm)	-	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	2 3/4 (70)	2 3/4 (70)	-	
	Espaciamiento mínimo del anclaje	S _{min,top}	pulg. (mm)	-	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	-	

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm, 1 pie-lbf = 1.36 Nm

¹ La distancia mínima desde el centro de un anclaje a la línea central de una junta vertical hueca (junta de mortero vertical) es $C_{min,HJ}$ como se muestra en la Figura 1. Ver Sección 4.1.2.

² La distancia mínima del extremo desde el centro de un anclaje hasta el extremo de la parte superior del muro CMU es de 4 pulgadas. Las distancias al borde y de extremo se muestran en la Figura 4.

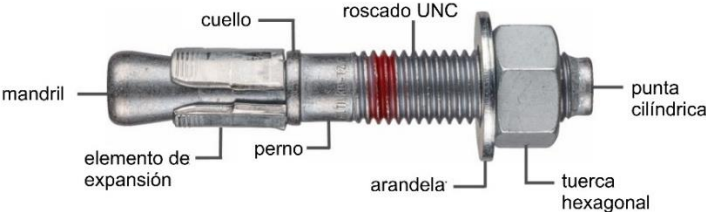


FIGURA 2—HILTI KWIK BOLT TZ (KB-TZ2) DE ACERO AL CARBONO

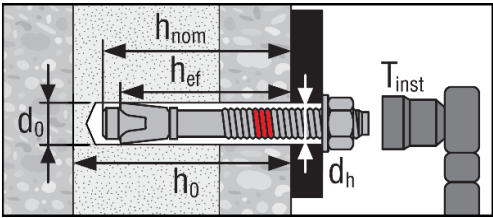


FIGURA 3—HILTI KB-TZ2 INSTALADO

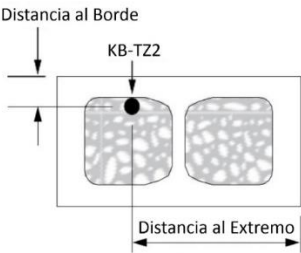


FIGURA 4—DISTANCIAS AL BORDE Y AL EXTREMO PARA LA INSTALACIÓN EN LA PARTE SUPERIOR DEL MURO

TABLA 3—SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LONGITUD (ANCLAJES DE ACERO AL CARBONO Y DE ACERO INOXIDABLE)

MARCA EN EL ANCLAJE		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Longitud del anclaje (pulgadas)	Desde	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15
	Hasta, pero no incluyendo	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15	16

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm.



FIGURA 5—CABEZA DEL ANCLAJE CON CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LONGITUD Y CABEZA KB-TZ2 CON MUESCAS GRABADAS EN RELIEVE

TABLA 4 — INFORMACIÓN DE DISEÑO DE HILTI KB-TZ2 DE ACERO AL CARBONO Y ACERO INOXIDABLE – EN TENSIÓN

Información de Diseño		Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje (pulg.)								
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Empotramiento mín. efectivo ¹		h _{ef}	pulg. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Tensión - Modo de fallo en el acero												
Factor de reducción de resistencia para acero-Tensión ^{2,3}		ϕ	-	0.75	0.75		0.75		0.75		0.75	
Área efectiva de esfuerzo a la tensión		A _{se,N}	pulg. ² (mm ²)	0.024 (15.4)	0.051 (33.2)		0.099 (63.6)		0.164 (106.0)		0.239 (154.4)	
Acero al carbono	Resistencia a la fluencia mín. especificada	f _y	lb/in ² (N/mm ²)	100,900 (696)	100,900 (696)		96,300 (664)		87,000 (600)		84,700 (584)	
	Resistencia última mín. especificada	f _{uta}	lb/in ² (N/mm ²)	122,400 (844)	126,200 (870)		114,000 (786)		106,700 (736)		105,900 (730)	
	Esfuerzo del acero en tensión	N _{sa}	lb (kN)	2,920 (13.0)	6,490 (28.9)		11,240 (50.0)		17,535 (78.0)		25,335 (112.7)	
Acero inoxidable	Resistencia a la fluencia mín. especificada	f _y	lb/in ² (N/mm ²)	100,900 (696)	96,300 (664)		96,300 (664)		91,600 (632)		84,100 (580)	
	Resistencia última mín. especificada	f _{uta}	lb/in ² (N/mm ²)	122,400 (844)	120,100 (828)		120,400 (830)		114,600 (790)		100,500 (693)	
	Esfuerzo del acero en tensión	N _{sa}	lb (kN)	2,920 (13.0)	6,180 (27.5)		11,870 (52.8)		18,835 (83.8)		24,045 (107.0)	
Tensión - Modo de fallo en mampostería												
Categoría de anclaje		-	-	2	1		2		1		1	
Factor de reducción de la resistencia para el fallo de arrancamiento y extracción de mampostería - Tensión ³		ϕ	-	0.55	0.65		0.55		0.65		0.65	
Factor de efectividad para mampostería no fisurada ⁴		k _{m,uncr}	-	17	17		17		17		17	
Factor de efectividad para mampostería fisurada ⁴		k _{m,cr}	-	12	12		12		12		12	
Cara del muro	Resistencia a la extracción de mampostería no fisurada ⁵	N _{p,uncr}	lb (kN)	450 (2.0)	935 (4.2)	1,725 (7.7)	1,415 (6.3)	1,890 (8.4)	2,200 (9.8)	2,435 (10.8)	2,965 (13.2)	4,870 (21.7)
	Resistencia a la extracción de mampostería fisurada ⁵	N _{p,cr}	lb (kN)	305 (1.4)	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,345 (6.0)	1,795 (8.0)	1,320 (5.9)	1,460 (6.5)	2,405 (10.7)	3,945 (17.6)
	Resistencia a la extracción sísmica ⁵	N _{p,eq}	lb (kN)	305 (1.4)	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,345 (6.0)	1,615 (7.2)	1,165 (5.2)	1,420 (6.3)	2,405 (10.7)	3,945 (17.6)
Parte superior del muro	Resistencia a la extracción de mampostería no fisurada ⁵	N _{p,top,uncr}	lb (kN)	-	935 (4.2)	1,725 (7.7)	1,070 (4.8)	1,890 (8.4)	2,200 (9.8)	2,435 (10.8)	-	
	Resistencia a la extracción de mampostería fisurada ⁵	N _{p,top,cr}	lb (kN)	-	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,020 (4.5)	1,795 (8.0)	1,320 (5.9)	1,460 (6.5)	-	
	Resistencia a la extracción sísmica ⁵	N _{p,top,eq}	lb (kN)	-	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,020 (4.5)	1,615 (7.2)	1,165 (5.2)	1,420 (6.3)	-	
Tensión - Rigidez axial												
Rigidez axial para un rango de cargas en servicio		β _{uncr}	lb/pulg.	52,525	211,640	131,765	91,210	70,750	123,795	119,740	58,480	39,190
		β _{cr}	lb/pulg.	29,960	54,560	47,690	38,300	33,685	88,065	32,755	37,180	41,560

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm | 1 lbf = 4.45 N | 1 psi = 0.006895 MPa.

¹ La Figura 3 de este reporte ilustra los parámetros de instalación.

² El KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil de acuerdo con ACI 318 (-19 and -14) Sección 2.3.

³ Se aplican los valores tabulados de ϕ cuando se usan las combinaciones de carga LRFD de ASCE 7.

⁴ Para todos los casos de diseño, $\psi_{c,N,m} = 1.0$. Se debe usar el factor de efectividad apropiado para mampostería fisurada ($k_{m,cr}$) o mampostería no fisurada ($k_{m,uncr}$).

⁵ Para todos los casos de diseño, $\psi_{m,p} = 1.0$. El valor tabular de la resistencia a la extracción es para una resistencia a la compresión de mampostería de 1,500 psi (10.3 MPa).

TABLA 5 — INFORMACIÓN DE DISEÑO DE HILTI KB-TZ2 DE ACERO AL CARBONO Y ACERO INOXIDABLE – EN CORTANTE

Información de Diseño		Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje (pulg.)								
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
D.E. del anclaje		d _a	pulg. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)		0.500 (12.7)		0.625 (15.9)		0.750 (19.1)	
Empotramiento mín. efectivo ¹		h _{ef}	pulg. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Cortante - Modo de fallo en el acero												
Factor de reducción de resistencia para acero- en cortante ^{2,3}		ϕ	-	0.65	0.65		0.65		0.65		0.65	
Acero al carbono	Resistencia al acero en cortante	V _{sa}	lb (kN)	1,050 (4.7)	1,600 (7.1)		3,285 (14.6)		4,960 (22.1)		7,895 (35.1)	
	Resistencia al acero en cortante, Sísmica	V _{sa,eq}	lb (kN)	1,050 (4.7)	835 (3.7)		2,365 (10.5)		2,280 (10.1)		3,395 (15.1)	
Acero inoxidable	Resistencia al acero en cortante	V _{sa}	lb (kN)	795 (3.5)	1,635 (7.3)		2,675 (11.9)		5,125 (22.8)		6,430 (28.6)	
	Resistencia al acero en cortante, Sísmica	V _{sa,eq}	lb (kN)	795 (3.5)	850 (3.8)		1,925 (8.6)		2,355 (10.5)		2,765 (12.3)	
Cortante - Modo de fallo en mampostería												
Factor de reducción de la resistencia para fallo de arrancamiento y desprendimiento de mampostería – en cortante ³		ϕ	-	0.70	0.70		0.70		0.70		0.70	
Factor de reducción de la resistencia para fallo de aplastamiento de mampostería – en cortante ³		ϕ	-	0.50	0.50		0.50		0.50		0.50	
Longitud del anclaje que porta la carga en cortante		l _e	pulg. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Coeficiente para resistencia al arrancamiento		k _{cp}	-	1	1	2	1	2	2	2	2	2

Para SI: 1 pulgada = 25.4 mm | 1 lbf = 4.45 N.

¹ La Figura 3 de este reporte ilustra los parámetros de instalación.

² El KB-TZ2 se considera un elemento de acero dúctil de acuerdo con ACI 318 (-19 y -14) Sección 2.3.

³ Se aplican los valores tabulados de ϕ cuando se usan las combinaciones de carga LRFD de ASCE 7.

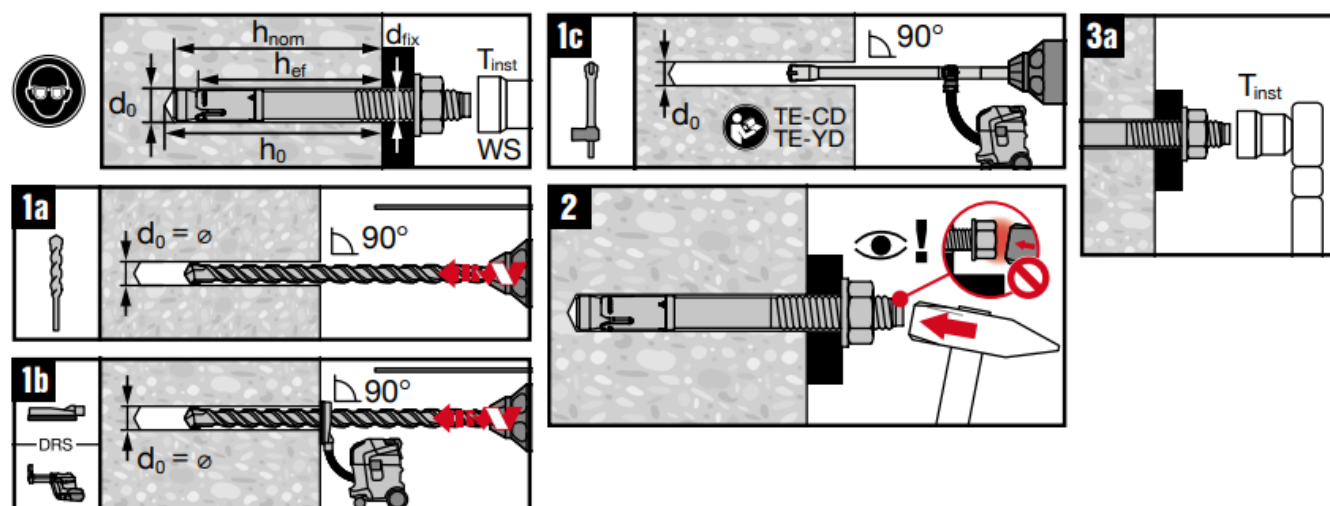


FIGURA 6—INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN IMPRESAS DEL FABRICANTE

ICC-ES Evaluation Report

ESR-4561

Reissued December 2023

This report also contains:

- FBC Supplement

Subject to renewal December 2025

- LABC Supplement

ICC-ES Evaluation Reports are not to be construed as representing aesthetics or any other attributes not specifically addressed, nor are they to be construed as an endorsement of the subject of the report or a recommendation for its use. There is no warranty by ICC Evaluation Service, LLC, express or implied, as to any finding or other matter in this report, or as to any product covered by the report.

Copyright © 2023 ICC Evaluation Service, LLC. All rights reserved.

DIVISION: 04 00 00— MASONRY Section: 04 05 19.16— Masonry Anchors	REPORT HOLDER: HILTI, INC.	EVALUATION SUBJECT: KWIK BOLT TZ2 MASONRY ANCHORS IN CRACKED AND UNCRACKED GROUTED CONCRETE MASONRY UNIT WALLS	
---	---	--	---

1.0 EVALUATION SCOPE

Compliance with the following codes:

- 2021, 2018, and 2015 [International Building Code® \(IBC\)](#)
- 2021, 2018, and 2015 [International Residential Code® \(IRC\)](#)

For evaluation for compliance with codes adopted [Los Angeles Department of Building and Safety \(LADBS\)](#), see [ESR-4561 LABC and LARC Supplement](#).

Property evaluated:

Structural

2.0 USES

The Hilti Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors are used as anchorage in cracked and uncracked concrete masonry unit (CMU) walls to anchor building components to grouted lightweight, medium weight, or normal-weight concrete masonry wall construction. The anchor system is designed to resist static, wind, and earthquake (Seismic Design Categories A through F) tension and shear loads.

The anchor system is an alternative to cast-in-place anchors described in Section 8.1.3 (2016 and 2013 editions) of TMS 402 as referenced in Section 2107.1 of the IBC. The anchor systems may also be used where an engineered design is submitted in accordance with Section R301.1.3 of the IRC.

3.0 DESCRIPTION

3.1 Kwik Bolt TZ2:

KB-TZ2 anchors are torque-controlled, mechanical expansion anchors. KB-TZ2 anchors consist of a stud (anchor body), wedge (expansion elements), nut, and washer. The anchor (carbon steel version) is illustrated in [Figure 2](#). The stud is manufactured from carbon steel or AISI Type 304 or Type 316 stainless steel materials. Carbon steel KB-TZ2 anchors have a 5 µm (0.0002 inch) zinc-nickel plating. The expansion elements for the carbon steel KB-TZ2 anchors are fabricated from carbon steel or stainless steel. The expansion elements for the stainless steel KB-TZ2 anchors are fabricated from stainless steel. The hex nut for the carbon steel KB-TZ2 conforms to ASTM A563-04, Grade A, and the hex nut for the stainless steel KB-TZ2 conforms to ASTM F594.

The anchor body is comprised of a high-strength rod threaded at one end and a tapered mandrel at the other end. The tapered mandrel is enclosed by a three-section expansion element that freely moves around the mandrel. The expansion element movement is restrained by the mandrel taper at the bottom and by a collar

at the top of the mandrel. The anchor is installed in a predrilled hole with a hammer. When torque is applied to the nut of the installed anchor, the mandrel is drawn into the expansion element, which is in turn expanded against the wall of the drilled hole.

3.2 Grout-filled Concrete Masonry:

Grouted concrete masonry must comply with Chapter 21 of the IBC. The compressive strength of masonry, f'_m , at 28 days, must be a minimum of 1,500 psi (10.3 MPa). Grouted concrete masonry must be constructed from the following materials:

3.2.1 Concrete Masonry Units (CMUs): Grouted concrete masonry walls must be constructed from minimum lightweight, medium-weight or normal-weight concrete masonry units (CMUs) conforming to ASTM C90. The minimum allowable nominal size of the CMU is 8 inches (203 mm) wide by 8 inches (203 mm) high by 16 inches (406 mm) long.

3.2.2 Grout: Grout must comply with Section 2103.3 of the 2021, 2018 and 2015 IBC, Section R606.2.12 of the 2021 and 2018 IRC, or Section R606.2.11 of the 2015 IRC, as applicable. Alternatively, the grout must have a minimum compressive strength, when tested in accordance with ASTM C1019, equal to its specified strength, but not less than 2,000 psi (13.8 MPa).

3.2.3 Mortar: Mortar must be Type N, S, or M, prepared in accordance with Section 2103.2.1 of the 2021, 2018, and 2015 IBC, Section R606.2.8 of the 2021 and 2018 IRC, or Section R606.2.7 of the 2015 IRC, as applicable.

4.0 DESIGN AND INSTALLATION

4.1 Strength Design of anchors in Grouted Concrete Masonry Unit Construction:

4.1.1 General: Sections 4.1 and 4.2 provide strength design requirements for anchors used in grouted concrete masonry unit construction, where anchors are used to transmit structural loads by means of tension, shear, or a combination of tension and shear.

Strength design of mechanical anchors in fully grouted concrete masonry unit construction shall be conducted in accordance with the provisions for the design of mechanical anchors in concrete in *ACI 318 (-19 and -14) Chapter 17*, and TMS 402-16 as modified by the sections that follow. Design in accordance with this report cannot be conducted without reference to *ACI 318 (-19 and -14)* with the deletions and modifications summarized in [Table 1A](#) and TMS 402-16 Eq. 9-7.

This report references sections, tables, and figures in both this report and ACI 318, with the following method used to distinguish between the two document references:

- References to sections, tables, and figures originating from ACI 318 are *italicized*, with the leading reference corresponding to 318-19 and the parenthetical reference corresponding to 318-14. For example, Section 2.2 in ACI 318-19, which is analogous to Section 2.2 in ACI 318-14, will be displayed as *ACI 318-19 Section 2.2 (ACI 318-14 Section 2.2)*.
- References to sections, tables, and figures originating from this report do not have any special font treatment, for example Section 4.1.2.

Where language from ACI 318 is directly referenced, the following modifications generally apply:

- The term “masonry” shall be substituted for the term “concrete” wherever it occurs.
- The modification factor to reflect the reduced mechanical properties for mixtures with lightweight aggregate and lightweight units, λ_a , shall be taken as 1.0.

The following terms shall be replaced wherever they occur:

<i>ACI 318 (-19 or -14) term</i>	Replacement term
f'_c	f'_m
N_{cb}, N_{cbg}	N_{mb}, N_{mbg}
V_{cb}, V_{cbg}	V_{mb}, V_{mbg}
V_{cp}, V_{cpg}	V_{mp}, V_{mpg}

4.1.2 Restrictions for anchor placement are noted in [Table 2](#) and shown in [Figure 1](#). For CMU construction with closed-end blocks and hollow head joints, in addition to the ends and edges of walls, the nearest head joint on a horizontal projection from the anchor shall be treated as an edge for design purposes. The minimum distance from the nearest adjacent head joint shall be the $C_{min,HJ}$ value provided in [Table 2](#), which is measured from the centerline of the head joint in CMU construction with hollow head joints. For anchor groups installed in CMU construction with solid head joints, the nearest head joint outside of the group on a horizontal projection to the group shall be treated as an edge. If open-ended units are employed, only the ends and edges of walls shall be considered for edge distance determination. For horizontal ledgers in fully-grouted CMU walls with hollow head joint applications, see Section 4.2.22.

4.2 ACI Modifications Required for Design: [Table 1A](#) provides a summary of all applicable *ACI 318-19* and *ACI 318-14* sections for the design of mechanical anchors in fully grouted masonry. Where applicable, modifying sections contained within this report are also provided.

4.2.1 *ACI 318-19 Section 17.1.1 and 17.1.3 (ACI 318-14 Section 17.1.1-17.1.2)* apply with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.2 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.1.2 (ACI 318-14 Section 17.1.3)*: Design provisions are included for post-installed expansion (torque-controlled) anchors that meet the assessment criteria of AC01.

4.2.3 *ACI 318-19 Section 17.1.4, 17.2.1, 17.4.1, and 17.5.1.3.1 (ACI 318-14 Section 17.1.4-17.2.2)* apply with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.4 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.4.2 (ACI 318-14 Section 17.2.3)*: The design of anchors in structures assigned to Seismic Design Category (SDC) C, D, E, or F shall satisfy the requirements of this section.

4.2.4.1 The design of anchors in plastic hinge zones of masonry structures under earthquake forces is beyond the scope of the acceptance criteria.

4.2.4.2 The anchor or group of anchors shall be designed for the maximum tension and shear obtained from the design load combinations that include E , with E_h increased by Ω_o . The anchor design tensile strength shall satisfy the tensile strength requirements of Section 4.2.4.3.

4.2.4.3 The anchor design tensile force for resisting earthquake forces shall be determined from consideration of (a) through (c) for the failure modes given in [Table 1B](#) assuming the masonry is cracked unless it can be demonstrated that the masonry remains uncracked.

(a) ϕN_{sa} for a single anchor or for the most highly stressed individual anchor in a group of anchors

(b) $0.75\phi N_{mb}$ or $0.75\phi N_{mbg}$

(c) $0.75\phi N_{pn}$ for a single anchor or for the most highly stressed individual anchor in an anchor group

where ϕ is in accordance with Section 4.2.9.

4.2.5 *ACI 318-19 Section 17.3.1 (ACI 318-14 Section 17.2.7)* applies with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.6 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.5.2 (ACI 318-14 Section 17.3.1.1)*: The design of anchors shall be in accordance with [Table 1B](#). In addition, the design of anchors shall satisfy Section 4.2.4 for earthquake loading.

4.2.7 *ACI 318-19 Section 17.5.2.3 (ACI 318-14 Section 17.3.1.3)* applies with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.8 *ACI 318-19 Section 17.5.1.2 (ACI 318-14 Section 17.3.2 excluding Section 17.3.2.1)* applies with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.9 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.5.3 (ACI 318-14 Section 17.3.3)*: Strength reduction factor ϕ for anchors in masonry shall be as follows when the LRFD load combinations of ASCE 7 are used:

- For steel capacity of ductile steel elements as defined in *ACI 318-19 Section 2.3 (ACI 318-14 Section 2.3)*, ϕ shall be taken as 0.75 in tension and 0.65 in shear. Where the ductility requirements of *ACI 318* are not met, ϕ shall be taken as 0.65 in tension and 0.60 in shear.
- For shear crushing capacity, ϕ shall be taken as 0.50.
- For cases where the nominal strength of anchors in masonry is controlled by masonry breakout or pullout strength in tension, ϕ shall be taken as 0.65 for anchors qualifying for Category 1 and 0.55 for anchors qualifying for Category 2.

- d. For cases where the nominal strength of anchors in masonry is controlled by masonry failure modes in shear, ϕ shall be taken as 0.70.

4.2.10 *ACI 318-19 Section 17.6.1 (ACI 318-14 Section 17.4.1)* applies with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.11 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.6.2.1 (ACI 318-14 Section 17.4.2.1)*: The nominal breakout strength in tension, N_{mb} of a single anchor or N_{mbg} of a group of anchors, shall not exceed:

- a. For a single anchor:

$$N_{mb} = \frac{A_{Nm}}{A_{Nm0}} \Psi_{ed,N,m} \Psi_{c,N,m} N_{b,m} \quad (17.6.2.1a)$$

- b. For a group of anchors:

$$N_{mbg} = \frac{A_{Nm}}{A_{Nm0}} \Psi_{ec,N,m} \Psi_{ed,N,m} \Psi_{c,N,m} N_{b,m} \quad (17.6.2.1b)$$

Factors $\Psi_{ec,N,m}$, $\Psi_{ed,N,m}$, and $\Psi_{c,N,m}$ are defined in *ACI 318-19 Section 17.6.2.3-17.6.2.5 (ACI 318-14 Section 17.4.2.4-17.4.2.6)*. A_{Nm} is the projected masonry failure area of a single anchor or group of anchors that shall be approximated as the base of the rectilinear geometrical figure that results from projecting the failure surface outward $1.5h_{ef}$ from the centerlines of the anchor, or, in the case of a group of anchors, from a line through a row of adjacent anchors. A_{Nm} shall not exceed $n \cdot A_{Nm0}$, where n is the number of anchors in the group that resist tension. A_{Nm0} is the projected masonry failure area of a single anchor with an edge distance equal to or greater than $1.5h_{ef}$.

$$A_{Nm0} = 9h_{ef}^2 \quad (17.6.2.1.4)$$

4.2.12 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.6.2.2 (ACI 318-14 Section 17.4.2.2)*: The basic masonry breakout strength of a single anchor in tension in cracked masonry, $N_{b,m}$, shall not exceed:

$$N_{b,m} = k_m \sqrt{f'_m} h_{ef}^{1.5} \quad (17.6.2.2.1)$$

where

k_m	=	effectiveness factor for breakout strength in masonry
	=	$\alpha_{masonry} \cdot k_c$
k_c	=	effectiveness factor for breakout strength in concrete
	=	17; and
$\alpha_{masonry}$	=	reduction factor for the inhomogeneity of masonry materials in breakout strength determination.
	=	0.7

4.2.13 *ACI 318-19 Section 17.6.2.1.2 & 17.6.2.3-17.6.2.4 (ACI 318-14 Section 17.4.2.3-17.4.2.5)* apply with the general changes prescribed in Section 4.1.1.

4.2.14 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.6.2.5 (ACI 318-14 Section 17.4.2.6)*: The basic masonry breakout strength of a single anchor in tension, $N_{b,m}$, must be calculated using the values of $k_{m,cr}$ and $k_{m,uncr}$ as described in [Table 4](#). Where analysis indicates no cracking is anticipated, $N_{b,m}$ must be calculated using $k_{m,uncr}$ and $\Psi_{c,N,m} = 1.0$.

4.2.15 *ACI 318-19 Section 17.6.2.6 (ACI 318-14 Section 17.4.2.7)* need not be considered since the modification factor for post installed anchors, $\Psi_{cp,N}$, is not included in Eq. 17.6.2.1a & 17.6.2.1b.

4.2.16 In lieu of *ACI 318-19 Section 17.6.3.1 (ACI 318-14 Section 17.4.3.1)*: The nominal pullout strength of a single post-installed anchor in tension shall not exceed:

$$N_{pn} = \Psi_{m,p} N_p \quad (17.6.3.1)$$

where $\Psi_{m,p}$ is defined in *ACI 318-19 Section 17.6.3.3*.

4.2.17 In lieu of ACI 318-19 Section 17.6.3.2.1 (ACI 318-14 Section 17.4.3.2): The nominal pullout strength of a single anchor in cracked and uncracked masonry, $N_{p,cr}$ and $N_{p,uncr}$, respectively, is given in [Table 4](#) of this report, and shall not exceed the breakout strength calculated in accordance with Section 4.2.12 associated with f'_m .

4.2.18 The following apply with the general changes prescribed in Section 4.1.1:

1. ACI 318-19 17.6.3.3 (ACI 318-14 Section 17.4.3.6)
2. ACI 318-19 Section 17.7.1 excluding Sections 17.7.1.2a & 17.7.1.2c (ACI 318-14 Section 17.5.1 excluding Sections 17.5.1.2a & 17.5.1.2c)
3. ACI 318-19 Section 17.7.2.1-17.7.2.2.1 (ACI 318-14 Sections 17.5.2.1-17.5.2.2)
4. ACI 318-19 Sections 17.7.2.1.2 & 17.7.2.3-17.7.2.4 (ACI 318-14 Sections 17.5.2.4-17.5.2.6)
5. ACI 318-19 Section 17.7.2.6 (ACI 318-14 Section 17.5.2.8)
6. ACI 318-19 Section 17.7.3 (ACI 318-14 Section 17.5.3)
7. ACI 318-19 Section 17.8-17.9 (ACI 318-14 Section 17.6-17.7)
8. ACI 318-19 Section 17.2.5 (ACI 318-14 Section 17.8.1)

4.2.19 In lieu of ACI 318-19 Section 17.7.2.5 (ACI 318-14 Section 17.5.2.7): For anchors located in a region of masonry construction where cracking is anticipated, $\Psi_{m,V}$ shall be taken as 1.0. For cases where analysis indicates no cracking at service levels, it shall be permitted to take $\Psi_{m,V}$ as 1.4.

4.2.20 In lieu of ACI 318-19 Section 17.9 (ACI 318-14 Section 17.7): Minimum edge distances and spacings shall be as given in [Table 2](#) of this report.

4.2.21 [In addition to the ACI 318 provisions] Masonry crushing strength for anchors in shear shall be calculated in accordance with TMS 402-16 Eq. 9-7. The nominal strength of an anchor in shear as governed by masonry crushing, V_{mc} , shall be calculated using Eq. (4-1).

$$V_{mc} = 1750 \cdot \sqrt[4]{f'_m A_{se,V}} \quad (4-1)$$

4.2.22 [In addition to the ACI 318 provisions] Determination of shear capacity for anchors in horizontal ledgers in fully grouted CMU walls with hollow head joint applications with an assumed masonry unit length of 16 inches, standard:

Where six or more anchors are placed at uniform horizontal spacing in continuous wood or steel ledgers connecting floor and roof diaphragms to fully grouted CMU walls constructed with hollow head joints (using closed-end block), the horizontal and vertical shear capacity of the anchors may be permitted to be calculated in accordance with Eq. (4-2) and Eq. (4-3), respectively, in lieu of Section 4.1.2.

$$v_{mb,horiz} = 0.75 \cdot V_{gov,horiz} \cdot \frac{12}{s_{horiz}} \quad (4-2)$$

$$v_{mb,vert} = 0.75 \cdot V_{gov,vert} \cdot \frac{12}{s_{horiz}} \quad (4-3)$$

where

s_{horiz} = horizontal anchor spacing in the ledger, (in.). For anchor spacings that are multiples of 8 inches, locate the first anchor in the ledger at least 2 inches from the head joint and the center of the block. For other anchor spacings, minimum edge distance as specified in the evaluation report shall apply.

$$V_{gov,horiz} = \min(V_{sa}, V_{mb,4}, V_{mc}, V_{mp,4}), \text{ (lb)}$$

$$V_{gov,vert} = \min(V_{sa}, 2 \cdot V_{mb,4}, V_{mc}, V_{mp,4}), \text{ (lb)}$$

$$V_{sa} = \text{shear capacity for a single anchor calculated in accordance with ACI 318-19 Section 17.7.1.2 (ACI 318-14 Section 17.5.1.2), (lb)}$$

$$V_{mb,4} = \text{breakout capacity for a single anchor with edge distance of 4 inches, (lb)}$$

$$V_{mc} = \text{crushing capacity for a single anchor calculated in accordance with Eq. (4-1), (lb)}$$

$$V_{mp,4} = \text{pryout capacity for a single anchor with edge distance of 4 inches, (lb)}$$

Where anchors are spaced at 8 inches on center or another multiple of 8 inches on center, multiply the calculated $V_{mb,horiz}$ and $V_{mb,vert}$ by $\frac{4}{3}$.

4.2.23 Interaction shall be calculated in compliance with *ACI 318-19 Section 17.8 (ACI 318-14 Section 17.6)* as follows:

1. If $\frac{V_{ua}}{\phi V_n} \leq 0.2$ for the governing strength in shear, then full strength in tension shall be permitted: $\phi N_n \geq N_{ua}$.
2. If $\frac{N_{ua}}{\phi N_n} \leq 0.2$ for the governing strength in tension, then full strength in shear shall be permitted: $\phi V_n \geq V_{ua}$.
3. For all other cases:

$$\frac{N_{ua}}{\phi N_n} + \frac{V_{ua}}{\phi V_n} \leq 1.2 \quad (17.8.3)$$

4.2.24 Satisfying the parabolic equation complying with *ACI 318-19 Section R17.8 (ACI 318-14 Section R17.6)* may be used in lieu of satisfying Section 4.2.23. The parabolic equation is given as:

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_n}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_n}\right)^{5/3} \leq 1.0$$

4.3 Strength Design of Anchors in Partially Grouted Concrete Masonry Unit Construction:

4.3.1 In all cases, the minimum distance from hollow head joints shall be the $C_{min,HJ}$ value provided in [Table 2](#), measured from the centerline of the head joint.

4.3.2 Anchors located in grouted cells shall be designed in accordance with Sections 4.1 and 4.2, whereby the distance to the edge of the ungrouted cell shall be taken as a free edge.

4.4 Conversion of Strength Design to Allowable Stress Design (ASD):

For mechanical anchors designed using load combinations in accordance with IBC Section 1605.3 (Allowable Stress Design), allowable loads shall be established using the equations below:

$$T_{allowable,ASD} = \frac{\phi N_n}{\alpha} \quad (4-4)$$

and

$$V_{allowable,ASD} = \frac{\phi V_n}{\alpha} \quad (4-5)$$

where

$T_{allowable,ASD}$ = Allowable tensile load (lb)

$V_{allowable,ASD}$ = Allowable shear load (lb)

N_n = Lowest design strength of an anchor or anchor group in tension as determined in accordance with this report, as applicable, and 2021, 2018, and 2015 IBC Section 1905.1.8, (lb)

V_n = Lowest design strength of an anchor or anchor group in shear as determined in accordance with this report, as applicable, and 2021, 2018, and 2015 IBC Section 1905.1.8, (lb)

α = Conversion factor calculated as a weighted average of the load factors for the controlling load combination. In addition, α shall include all applicable factors to account for non-ductile failure modes and required overstrength; and

ϕ = relevant strength reduction factor for load case and Anchor Category.

4.5 Installation:

Installation parameters are provided in [Table 2](#) and [Figures 1, 3, and 4](#). Anchor locations must comply with this report and plans and specifications approved by the code official. The Hilti KB-TZ2 must be installed in accordance with manufacturer's published instructions and this report. In case of conflict, this report governs. Installation in head joints shall only be permitted in fully grouted walls constructed with open-ended units. Anchors must be installed in holes drilled into the masonry using carbide-tipped masonry drill bits complying with ANSI B212.15-1994. Nominal drill bit diameters must be equal to the nominal diameter of the anchors, and holes shall be drilled to a depth allowing proper embedment. It is permitted to utilize Hilti Dust Removal System (DRS) attachments to clean the drilling dust from the concrete surface while drilling. Anchors shall be driven into the hole using a hammer until the proper embedment depth is achieved. Nuts and washers shall be tightened against the base material or material to be fastened until the appropriate installation torque value specified in [Table 2](#) of this report is achieved.

4.6 Special Inspection:

At a minimum, periodic special inspection under the IBC and IRC must be provided in accordance with Sections 1704 and 1705 of the IBC. Under the IBC, additional requirements as set forth in Sections 1705 and 1706 must be observed, where applicable. The special inspector shall be on the jobsite initially during anchor installation to verify anchor type and dimensions, masonry type, masonry compressive strength, anchor identification, hole dimensions, hole cleaning procedures, spacing, edge distances, masonry unit dimensions, anchor embedment, tightening torque, and adherence to the Manufacturer's Printed Installation Instructions (MPII).

The special inspector shall verify the initial installations of each type and size of mechanical anchor by construction personnel on site. Subsequent installations of the same anchor type and size by the same construction personnel are permitted to be performed in the absence of the special inspector. Any change in the anchor product being installed or in the personnel performing the installation requires an initial inspection. For ongoing installations over an extended period, the special inspector must make regular inspections to confirm correct handling and installation of the product.

5.0 CONDITIONS OF USE:

The Kwik Bolt TZ2 Masonry Anchors described in this report are suitable alternatives to what is specified in the codes listed in Section 1.0 of this report, subject to the following conditions:

- 5.1 The Kwik Bolt TZ2 Masonry Anchors must be installed in accordance with the manufacturer's printed installation instructions (MPII) and this report. In case of conflict, this report governs.
- 5.2 Anchors have been evaluated for use in cracked and uncracked grouted concrete masonry unit (CMU) construction with a minimum compressive strength of 1,500 psi (10.3 MPa) at the time of anchor installation.
- 5.3 Anchor sizes, dimensions, and minimum embedment depths must be as set forth in this report.
- 5.4 Construction documents prepared or reviewed by a registered design professional, where required by the statutes of the jurisdiction in which the project is to be constructed, specifying the Kwik Bolt TZ2 Masonry Anchors must indicate compliance with this evaluation report, applicable codes, and must be submitted to the code official for approval.
- 5.5 Anchors installed in the face or the top of fully grouted CMU masonry may be used to resist short-term loading due to wind or seismic forces in structures assigned to Seismic Design Categories A through F under the IBC.

Loads applied to the anchors must be adjusted in accordance with Section 1605.1 of the 2021 IBC or Section 1605.2 of the 2018 and 2015 IBC for strength design and in accordance with Section 1605.1 of the 2021 IBC or Section 1605.3 of the 2018 and 2015 IBC for allowable stress design
- 5.6 Strength design values shall be established in accordance with Sections 4.1, 4.2, and 4.3 of this report.
- 5.7 Allowable design values shall be established in accordance with Section 4.4 of this report.
- 5.8 Design of anchors in fully grouted CMU construction must avoid location of anchors in hollow head joints.
- 5.9 Since an ICC-ES acceptance criteria for evaluating data to determine the performance of mechanical anchors subjected to fatigue or shock loading is unavailable at this time, the use of these anchors under these conditions is beyond the scope of this report.
- 5.10 Anchors are not permitted to support fire-resistive construction. Where not otherwise prohibited by the code, anchors are permitted for installation in fire-resistive construction provided that at least one of the following conditions is fulfilled:
 - Anchors are used to resist wind or seismic forces only.
 - Anchors that support gravity load-bearing structural elements are within a fire-resistive envelope or a fire-resistive membrane, are protected by approved fire-resistive materials, or have been evaluated for resistance to fire exposure in accordance with recognized standards.
 - Anchors are used to support nonstructural elements.
- 5.11 The design of anchors must be in accordance with the provisions for cracked masonry where analysis indicates that cracking may occur ($f_t > f_r$) in the vicinity of the anchor due to service loads or deformations over the anchor service life.
- 5.12 Use of carbon steel Kwik Bolt TZ2 anchors must be limited to dry, interior locations.

- 5.13 Use of stainless steel Kwik Bolt TZ2 anchors as specified in this report are permitted for exterior exposure and damp environments.
- 5.14 Use of stainless steel Kwik Bolt TZ2 anchors as specified in this report are permitted for contact with preservative-treated and fire-retardant-treated wood.
- 5.15 Special inspection must be provided in accordance with Section 4.6 of this report.
- 5.16 Anchors are manufactured by Hilti, Inc., under a quality control program with inspections conducted by ICC-ES.

6.0 EVIDENCE SUBMITTED

Data in accordance with the [ICC-ES Acceptance Criteria for Mechanical Anchors in Cracked and Uncracked Masonry Elements \(AC01\)](#), dated July 2023.

7.0 IDENTIFICATION

- 7.1 The ICC-ES mark of conformity, electronic labeling, or the evaluation report number (ICC-ES ESR-4561) along with the name, registered trademark, or registered logo of the report holder must be included in the product label.
- 7.2 In addition, the anchors are identified by packaging labeled with the manufacturer's contact information, anchor name, and anchor size. The anchors have the letters KB-TZ2 embossed on the anchor stud and a notch or multiple notches embossed into the anchor head. The letters are visible after installation for verification as depicted in [Figure 5](#) of this report. The number of notches indicate the steel type as described in [Figure 5](#). The letter system indicating length embossed on the head of the anchor is described in [Table 3](#).
- 7.3 The report holder's contact information is the following:

HILTI, INC.
7250 DALLAS PARKWAY, SUITE 1000
PLANO, TEXAS 75024
(800) 879-8000
www.us.hilti.com

TABLE 1A — ACI 318-19 AND -14 SECTIONS APPLICABLE OR MODIFIED BY THIS REPORT

ACI 318-19 Section	(ACI 318-14 Section)	Modified by this Report Section:
2.2	(2.2)	Unchanged*
2.3	(2.3)	
17.1.1, 17.1.3	(17.1.1 – 17.1.2)	
17.1.2	(17.1.3)	Section 4.2.2
17.1.4, 17.2.1, 17.4.1, & 17.5.1.3.1	(17.1.4 – 17.2.2)	Unchanged*
17.4.2	(17.2.3)	Section 4.2.4
17.3.1	(17.2.7)	Unchanged*
17.5.2	(17.3.1.1)	Section 4.2.6
17.5.2.3	(17.3.1.3)	Unchanged*
17.5.1.2	(17.3.2 excluding 17.3.2.1)	
17.5.3	(17.3.3)	Section 4.2.9
17.6.1	(17.4.1)	Unchanged*
17.6.2.1	(17.4.2.1)	Section 4.2.11
17.6.2.2	(17.4.2.2)	Section 4.2.12
17.6.2.1.2 & 17.6.2.3 – 17.6.2.4	(17.4.2.3 – 17.4.2.5)	Unchanged*
17.6.2.5	(17.4.2.6)	Section 4.2.14
17.6.2.6	(17.4.2.7)	Section 4.2.15
17.6.3.1	(17.4.3.1)	Section 4.2.16
17.6.3.2.1	(17.4.3.2)	Section 4.2.17
17.6.3.3	17.4.3.6	Section 4.2.18
17.7.1 excluding 17.7.1.2a & 17.7.1.2c	(17.5.1. excluding 17.5.1.2a & 17.5.1.2c)	Unchanged*
17.7.2.1-17.7.2.2.1	(17.5.2.1-17.5.2.2)	
17.7.2.1.2 & 17.7.2.3 – 17.7.2.4	(17.5.2.4 – 17.5.2.6)	
17.7.2.5	(17.5.2.7)	Section 4.2.19
17.7.2.6	(17.5.2.8)	Unchanged*
17.7.3	(17.5.3)	
17.8-17.9	(17.6-17.7)	
R17.8	(R17.6)	
17.2.5	(17.8.1)	

*Sections marked as unchanged adopt the general changes prescribed in Section 4.1.1.

TABLE 1B — REQUIRED STRENGTH OF ANCHORS IN FULLY GROUTED CMU

Failure Mode	Single Anchor	Anchor Group ¹	
		Individual Anchor in a Group	Anchors as a Group
Steel Strength in Tension	$\phi N_{sa} \geq N_{ua}$	$\phi N_{sa} \geq N_{ua,i}$	
Masonry Breakout Strength in Tension	$\phi N_{mb} \geq N_{ua}$		$\phi N_{mbg} \geq N_{ua,g}$
Pullout Strength in Tension	$\phi N_{pn} \geq N_{ua}$	$\phi N_{pn} \geq N_{ua,i}$	
Steel Strength in Shear	$\phi V_{sa} \geq V_{ua}$	$\phi V_{sa} \geq V_{ua,i}$	
Masonry Breakout Strength in Shear	$\phi V_{mb} \geq V_{ua}$		$\phi V_{mbg} \geq V_{ua,g}$
Masonry Crushing Strength in Shear	$\phi V_{mc} \geq V_{ua}$	$\phi V_{mc} \geq V_{ua,i}$	
Masonry Pryout Strength in Shear	$\phi V_{mp} \geq V_{ua}$		$\phi V_{mpg} \geq V_{ua,g}$

¹Required strengths for steel, pullout, and crushing failure modes shall be calculated for the most highly stressed anchor in the group.

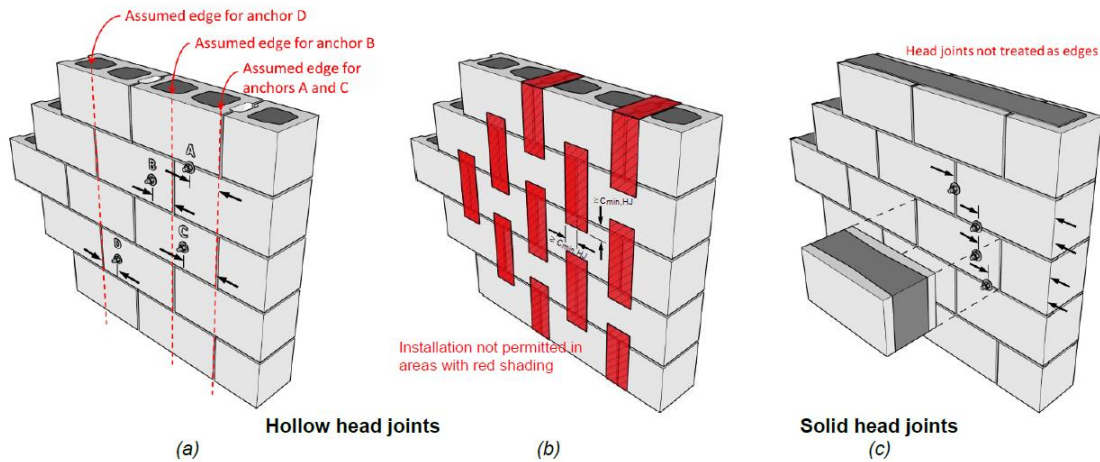


FIGURE 1—(a) Edge distance considerations in fully grouted CMU construction with hollow head joints, (b) exclusion zones in fully grouted construction with hollow head joints, and (c) edge distance considerations in fully grouted CMU construction with solid head joints. Note: dimensions to upper and lower edges omitted for clarity.

TABLE 2—SETTING INFORMATION

Design Information		Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter (in.)								
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Nominal Bit Diameter		d _o	in.	1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Effective Min. Embedment		h _{ef}	in. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Nominal Embedment		h _{nom}	in. (mm)	1 3/4 (44)	1 7/8 (48)	3 (76)	2 1/2 (64)	3 3/4 (95)	3 1/4 (83)	4 1/2 (114)	4 (102)	5 1/2 (140)
Min. Hole Depth		h _o	in. (mm)	2 (51)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 1/4 (108)	3 3/4 (95)	4 3/4 (121)	4 1/4 (108)	5 3/4 (146)
Installation Torque - Carbon Steel		T _{inst}	ft-lb (Nm)	4 (5.4)	15 (20.3)		25 (33.9)		30 (40.7)		50 (67.8)	
Installation Torque - Stainless Steel		T _{inst}	ft-lb (Nm)	6 (8.1)	15 (20.3)		15 (20.3)		35 (47.5)		50 (67.8)	
Min. Dia. of Hole in Fastened Part		d _h	in. (mm)	5/16 (7.9)	7/16 (11.1)		9/16 (14.3)		11/16 (17.5)		13/16 (20.6)	
Minimum Masonry Thickness		h _{min}	in. (mm)	7 5/8 (194)								
Minimum Distance to Hollow Head Joint ¹		c _{min,HJ}	in. (mm)	2 1/2 (64)	2 1/2 (64)		2 1/2 (64)		2 1/2 (64)		2 1/2 (64)	3 (76)
Face of Wall	Minimum Edge Distance	c _{min}	in. (mm)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)	4 (102)
	Minimum Anchor Spacing	s _{min}	in. (mm)	4 (102)	5 (127)	4 (102)	5 (127)	5 (127)	7 (178)	6 (152)	6 (152)	6 (152)
Top of Wall	Minimum Edge Distance ²	c _{min,top}	in. (mm)	-	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	1 3/4 (44)	2 3/4 (70)	2 3/4 (70)	-	
	Minimum Anchor Spacing	s _{min,top}	in. (mm)	-	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	-	

For SI: 1 inch = 25.4 mm | 1 ft-lbf = 1.356 Nm

¹ The minimum distance from the center of an anchor to the centerline of a hollow head joint (vertical mortar joint) is $c_{min,HJ}$ as shown in Figure 1. See Section 4.1.2.

² The minimum end distance from the center of an anchor to the end of the top of the CMU wall is 4 inches. Edge and end distances are illustrated in Figure 4.

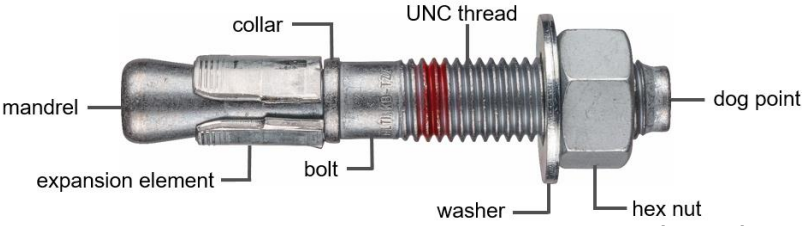


FIGURE 2—HILTI CARBON STEEL KWIK BOLT TZ (KB-TZ2)

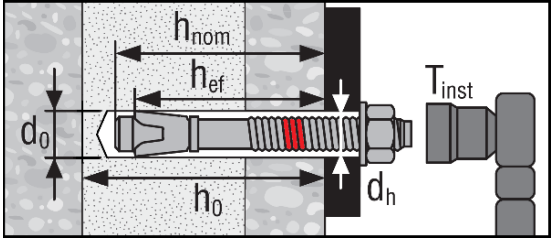


FIGURE 3—HILTI KB-TZ2 INSTALLED

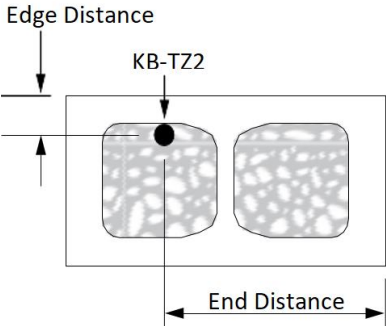


FIGURE 4 – EDGE & END DISTANCES FOR TOP OF WALL INSTALLATION

TABLE 3—LENGTH IDENTIFICATION SYSTEM (CARBON STEEL AND STAINLESS STEEL ANCHORS)

Stamp on Anchor		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Length of Anchor (inches)	From	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15
	Up to but not including	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	11	12	13	14	15	16

For SI: 1 inch = 25.4 mm.

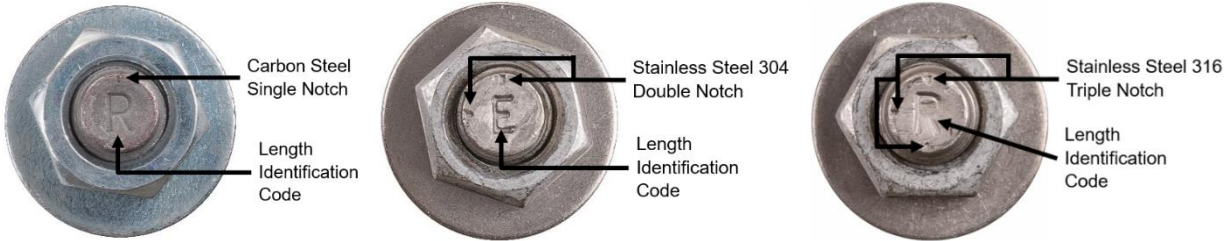


FIGURE 5—ANCHOR HEAD WITH LENGTH IDENTIFICATION CODE AND KB-TZ2 HEAD NOTCH EMBOSSEMENT

TABLE 4 — HILTI CARBON STEEL AND STAINLESS STEEL KB-TZ2 DESIGN INFORMATION – TENSION

Design Information		Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter (in.)								
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4	
Effective Min. Embedment ¹		h _{ef}	in. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)
Tension - Steel Failure Mode												
Strength Reduction Factor for Steel - Tension ^{2,3}		ϕ	-	0.75	0.75		0.75		0.75		0.75	
Effective Tensile Stress Area, Neck		A _{se,N}	in. ² (mm ²)	0.024 (15.4)	0.051 (33.2)		0.099 (63.6)		0.164 (106.0)		0.239 (154.4)	
Carbon Steel	Min. Specified Yield Strength	f _y	lb/in ² (N/mm ²)	100,900 (696)	100,900 (696)		96,300 (664)		87,000 (600)		84,700 (584)	
	Min. Specified Ult. Strength	f _{uta}	lb/in ² (N/mm ²)	122,400 (844)	126,200 (870)		114,000 (786)		106,700 (736)		105,900 (730)	
	Steel Strength in Tension	N _{sa}	lb (kN)	2,920 (13.0)	6,490 (28.9)		11,240 (50.0)		17,535 (78.0)		25,335 (112.7)	
Stainless Steel	Min. Specified Yield Strength	f _y	lb/in ² (N/mm ²)	100,900 (696)	96,300 (664)		96,300 (664)		91,600 (632)		84,100 (580)	
	Min. Specified Ult. Strength	f _{uta}	lb/in ² (N/mm ²)	122,400 (844)	120,100 (828)		120,400 (830)		114,600 (790)		100,500 (693)	
	Steel Strength in Tension	N _{sa}	lb (kN)	2,920 (13.0)	6,180 (27.5)		11,870 (52.8)		18,835 (83.8)		24,045 (107.0)	
Tension - Masonry Failure Modes												
Anchor Category		-	-	2	1		2		1		1	
Strength Reduction Factor for Masonry Breakout and Pullout Failure - Tension ³		ϕ	-	0.55	0.65		0.55		0.65		0.65	
Effectiveness Factor for Uncracked Masonry ⁴		k _{m,uncr}	-	17	17		17		17		17	
Effectiveness Factor for Cracked Masonry ⁴		k _{m,cr}	-	12	12		12		12		12	
Face of Wall	Pullout Strength Uncracked Masonry ⁵	N _{p,uncr}	lb (kN)	450 (2.0)	935 (4.2)	1,725 (7.7)	1,415 (6.3)	1,890 (8.4)	2,200 (9.8)	2,435 (10.8)	2,965 (13.2)	4,870 (21.7)
	Pullout Strength Cracked Masonry ⁵	N _{p,cr}	lb (kN)	305 (1.4)	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,345 (6.0)	1,795 (8.0)	1,320 (5.9)	1,460 (6.5)	2,405 (10.7)	3,945 (17.6)
	Pullout Strength Seismic ⁵	N _{p,eq}	lb (kN)	305 (1.4)	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,345 (6.0)	1,615 (7.2)	1,165 (5.2)	1,420 (6.3)	2,405 (10.7)	3,945 (17.6)
Top of Wall	Pullout Strength Uncracked Masonry ⁵	N _{p,top,uncr}	lb (kN)	-	935 (4.2)	1,725 (7.7)	1,070 (4.8)	1,890 (8.4)	2,200 (9.8)	2,435 (10.8)	-	
	Pullout Strength Cracked Masonry ⁵	N _{p,top,cr}	lb (kN)	-	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,020 (4.5)	1,795 (8.0)	1,320 (5.9)	1,460 (6.5)	-	
	Pullout Strength Seismic ⁵	N _{p,top,eq}	lb (kN)	-	675 (3.0)	1,245 (5.5)	1,020 (4.5)	1,615 (7.2)	1,165 (5.2)	1,420 (6.3)	-	
Tension - Axial Stiffness												
Axial Stiffness in Service Load Range		β _{uncr}	lb/in.	52,525	211,640	131,765	91,210	70,750	123,795	119,740	58,480	39,190
		β _{cr}	lb/in.	29,960	54,560	47,690	38,300	33,685	88,065	32,755	37,180	41,560

For SI: 1 inch = 25.4 mm | 1 lbf = 4.45 N | 1 psi = 0.006895 MPa.

¹ Figure 3 of this report illustrates the installation parameters.² The KB-TZ2 is considered a ductile steel element in accordance with ACI 318 (-19 and -14) Section 2.3.³ The tabulated values of ϕ apply when the LRFD load combinations of ASCE 7 are used.⁴ For all design cases, $\psi_{c,N,m} = 1.0$. The appropriate effectiveness factor for cracked masonry ($k_{m,cr}$) or uncracked masonry ($k_{m,uncr}$) must be used.⁵ For all design cases, $\psi_{m,p} = 1.0$. Tabular value for pullout strength is for a masonry compressive strength of 1,500 psi (10.3 MPa).

TABLE 5 — HILTI CARBON STEEL AND STAINLESS STEEL KB-TZ2 DESIGN INFORMATION – SHEAR

Design Information		Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter (in.)									
				1/4	3/8		1/2		5/8		3/4		
Anchor O.D.		d _a	in. (mm)	0.250 (6.4)	0.375 (9.5)		0.500 (12.7)		0.625 (15.9)		0.750 (19.1)		
Effective Min. Embedment ¹		h _{ef}	in. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	
Shear - Steel Failure Mode													
Strength Reduction Factor for Steel - Shear ^{2,3}		ϕ	-	0.65	0.65		0.65		0.65		0.65		
Carbon Steel	Steel Strength in Shear	V _{sa}	lb (kN)	1,050 (4.7)	1,600 (7.1)		3,285 (14.6)		4,960 (22.1)		7,895 (35.1)		
	Steel Strength in Shear, Seismic	V _{sa,eq}	lb (kN)	1,050 (4.7)	835 (3.7)		2,365 (10.5)		2,280 (10.1)		3,395 (15.1)		
Stainless Steel	Steel Strength in Shear	V _{sa}	lb (kN)	795 (3.5)	1,635 (7.3)		2,675 (11.9)		5,125 (22.8)		6,430 (28.6)		
	Steel Strength in Shear, Seismic	V _{sa,eq}	lb (kN)	795 (3.5)	850 (3.8)		1,925 (8.6)		2,355 (10.5)		2,765 (12.3)		
Shear - Masonry Failure Modes													
Strength Reduction Factor for Masonry Breakout and Pryout Failure - Shear ³		ϕ	-	0.70	0.70		0.70		0.70		0.70		
Strength Reduction Factor for Masonry Crushing Failure - Shear ³		ϕ	-	0.50	0.50		0.50		0.50		0.50		
Load Bearing Length of Anchor in Shear		l _e	in. (mm)	1 1/2 (38)	1 1/2 (38)	2 1/2 (64)	2 (51)	3 1/4 (83)	2 3/4 (70)	4 (102)	3 1/4 (83)	4 3/4 (121)	
Coefficient for Pryout Strength		k _{cp}	-	1	1	2	1	2	2	2	2	2	

For SI: 1 inch = 25.4 mm | 1 lbf = 4.45 N.

¹ Figure 3 of this report illustrates the installation parameters.

² The KB-TZ2 is considered a ductile steel element in accordance with ACI 318 (-19 and -14) Section 2.3.

³ The tabulated values of ϕ apply when the LRFD load combinations of ASCE 7 are used.

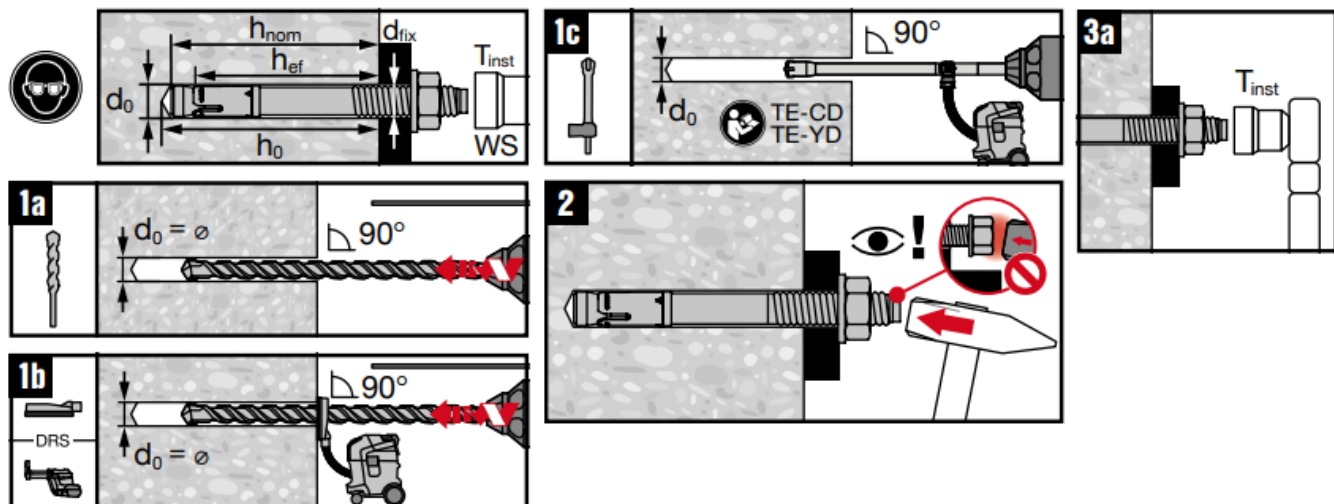


FIGURE 6—MANUFACTURERS PRINTED INSTALLATION INSTRUCTIONS

DIVISION: 04 00 00—MASONRY
Section: 04 05 19.16—Masonry Anchors

REPORT HOLDER:

HILTI, INC.

EVALUATION SUBJECT:

KWIK BOLT TZ2 MASONRY ANCHORS IN CRACKED AND UNCRACKED GROUTED CONCRETE MASONRY UNIT WALLS

1.0 REPORT PURPOSE AND SCOPE**Purpose:**

The purpose of this evaluation report supplement is to indicate that the Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors, described in ICC-ES evaluation report [ESR-4561](#), have also been evaluated for compliance with the codes noted below as adopted by the Los Angeles Department of Building and Safety (LADBS).

Applicable code editions:

- 2023 *City of Los Angeles Building Code* (LABC)
- 2023 *City of Los Angeles Residential Code* (LARC)

2.0 CONCLUSIONS

The Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors, described in Sections 2.0 through 7.0 of the evaluation report [ESR-4561](#), comply with LABC Chapter 21, and the LARC, and are subject to the conditions of use described in this supplement.

3.0 CONDITIONS OF USE

The Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors described in this evaluation report supplement must comply with all of the following conditions:

- All applicable sections in the evaluation report [ESR-4561](#).
- The design, installation, conditions of use and identification of the Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors are in accordance with the 2021 *International Building Code*® (IBC) provisions noted in the evaluation report [ESR-4561](#).
- The design, installation and inspection are in accordance with additional requirements of LABC Chapters 16, 17 and City of Los Angeles Information Bulletin P/BC 2020-092, as applicable.
- Under the LARC, an engineered design in accordance with LARC Section R301.1.3 must be submitted.
- The allowable design values listed in the evaluation report and tables are for the connection of the anchors to fully grouted masonry. The connection between the anchors and the connected members shall be checked for capacity (which may govern).
- For use in wall anchorage assemblies to flexible diaphragm applications, anchors shall be designed per the requirements of City of Los Angeles Information Bulletin P/BC 2020-071.

This supplement expires concurrently with the evaluation report, reissued December 2023.

ICC-ES Evaluation Report

ESR-4561 FBC Supplement

Reissued December 2023

This report is subject to renewal December 2025.

www.icc-es.org | (800) 423-6587 | (562) 699-0543

A Subsidiary of the International Code Council®

DIVISION: 04 00 00—MASONRY
Section: 04 05 19.16—Masonry Anchors

REPORT HOLDER:

HILTI, INC.

EVALUATION SUBJECT:

KWIK BOLT TZ2 MASONRY ANCHORS IN CRACKED AND UNCRACKED GROUTED CONCRETE MASONRY UNIT WALLS

1.0 REPORT PURPOSE AND SCOPE

Purpose:

The purpose of this evaluation report supplement is to indicate that the Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors, described in ICC-ES evaluation report ESR-4561, have also been evaluated for compliance with the codes noted below.

Applicable code editions:

- 2023 *Florida Building Code—Building*
- 2023 *Florida Building Code—Residential*

2.0 CONCLUSIONS

The Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) Masonry Anchors, described in Sections 2.0 through 7.0 of ICC-ES evaluation report ESR-4561, comply with the *Florida Building Code—Building* and the *Florida Building Code—Residential*. The design requirements must be determined in accordance with the *Florida Building Code—Building* and the *Florida Building Code—Residential*, as applicable. The installation requirements noted in the ICC-ES evaluation report ESR-4561 for the 2021 *International Building Code*® meet the requirements of the *Florida Building Code—Building* and the *Florida Building Code—Residential*, as applicable.

Use of the Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) carbon steel and stainless steel masonry anchors have also been found to be in compliance with the High-Velocity Hurricane Zone provisions of the *Florida Building Code—Building* and the *Florida Building Code—Residential*, with the following conditions:

- a) Design and installation must meet the requirements of Section 2122.7 of the *Florida Building Code—Building*.
- b) For anchorage to wood members, the connection subject to uplift, must be designed for no less than 700 pounds (3114 N).

For products falling under Florida Rule 61G20-3, verification that the report holder's quality assurance program is audited by a quality assurance entity approved by the Florida Building Commission for the type of inspections being conducted is the responsibility of an approved validation entity (or the code official, when the report holder does not possess an approval by the Commission).

This supplement expires concurrently with the evaluation report, reissued December 2023.