



INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid
Tel.: (+34) 91 3020440
e-mail: dit@ietcc.csic.es
web: dit.ietcc.csic.es



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS N.º 708p/26

Publicación emitida por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Prohibida su reproducción sin autorización.

Área genérica / Uso previsto:

Tornillo hormigón reutilizable para la fijación de elementos temporales en hormigón

Nombre comercial:

Tornillo hormigón THE

Beneficiario:

Index – Técnicas Expansivas, S.L.

Sede social:

Calle Segador 13, 26006. Logroño (La Rioja), España.

Lugar de fabricación:

Plantas Index 2 y 14

**Validez. Desde:
Hasta:**

05 de mayo de 2026
05 de mayo de 2031
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 11 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA EN CONSTRUCCIÓN
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION FOR TECHNICAL APPROVAL IN CONSTRUCTION
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN



MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo ni representa autorización de uso, ni garantía.

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS (en adelante DITplus) es una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios no cubiertos por el marcado CE.

El DITplus se fundamenta en los principios establecidos en el «Application Document» desarrollado por la Unión Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) y puede ser aplicado en base a una norma armonizada o una Evaluación Técnica Europea, según se definen en el Reglamento de Productos de Construcción (2024/3110).

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

DECISIÓN NÚM. 708p/26

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto número 3652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden número 1265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre la conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando el procedimiento IETcc-0405-DP de mayo de 2005, revisado en diciembre de 2018, por el que se regula la concesión del DIT plus,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del Documento de Idoneidad Técnica del 28 de octubre de 1998,
- de acuerdo a la solicitud formulada por la Empresa Index – Técnicas Expansivas, S.L., para la CONCESIÓN del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS N.º 708p/26 para el Tornillo hormigón THE reutilizable para la fijación de elementos temporales en hormigón.
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y fabricas realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc o en otros laboratorios, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos establecida conforme al reglamento del DIT.

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS n.º 708p/26 al **Tornillo hormigón THE reutilizable para la fijación de elementos temporales en hormigón**, considerando que

La evaluación técnica realizada permite concluir que el producto es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)**, siempre que se respete el contenido completo del presente Documento y en particular las siguientes condiciones:



CONDICIONES GENERALES

El presente DIT plus evalúa exclusivamente el producto propuesto por el fabricante, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que el Producto transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

TÉCNICAS EXPANSIVAS S.L. aportará para dicho proyecto la correspondiente ficha técnica, ensayos y asesoramiento sobre el Sistema.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN

El fabricante deberá mantener el autocontrol que realiza en la actualidad sobre las materias primas, proceso de fabricación y producto acabado conforme a las indicaciones del apartado 4 del presente Documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

La puesta en obra de estos sistemas debe realizarse asegurando que la utilización de los productos se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

CONDICIONES DE CONCESIÓN

Debe tenerse en cuenta que el "Tornillo hormigón THE" queda cubierto por la Evaluación Técnica Europea (ETE) 20/0046 en base al Documento de Evaluación Europeo (DEE) 330232-02-0601⁽¹⁾ y ETE 20/0494 en base al DEE 330747-00-0601⁽²⁾, limitando su instalación a una sola vez. La disponibilidad de dichos ETEs establece que el fabricante debe emitir su correspondiente declaración de prestaciones y marcado CE para este producto.

Estos tornillos, disponen de un Certificado de la constancia de las prestaciones n.º 1219-CPR-0254 y Certificado de Conformidad del control de la producción en fábrica n.º 1219-CPR-0261 como "Tornillo hormigón THE" basados en los DEEs 330232-02-0601 y 330747-00-0601, respectivamente.

Los requisitos establecidos para la concesión del DIT plus a este producto, lo hacen apto para un uso como tornillos reutilizables para fijaciones temporales en hormigón, uso diferente al recogido en los DEE indicados que no permite su reutilización.

Este DIT plus no exime al fabricante de la obligatoriedad de mantener en vigor el marcado CE.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS n.º 708p/26 es válido a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características indicadas en el presente DIT plus,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que debe acompañar al DIT plus, para darle validez.

Este DIT plus debe renovarse antes del 5 de mayo de 2031

Madrid, 5 de mayo de 2026

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

¹ Documento de Evaluación Europeo DEE 330232-02-0601 "Mechanical fasteners for use in concrete". EOTA. Septiembre 2024.

² Documento de Evaluación Europeo DEE 330747-00-0601 "Fasteners for use in concrete for redundant non-structural systems". EOTA. Mayo 2018.



INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

El presente DIT plus evalúa al tornillo hormigón THE de interferencia mecánica con diámetros de 8, 10, 12 y 14 mm (tabla 1), y en dos profundidades de instalación para cada uno, como un tornillo reutilizable cuyo uso previsto es la fijación temporal de sistemas redundantes no estructurales en hormigón, los cuales solo pueden estar sometidos a cargas estáticas o cuasi-estáticas.

Por sistemas redundantes no estructurales, se entienden las aplicaciones en las que, si se produce el deslizamiento excesivo o fallo de un solo tornillo, la carga que soporta este tornillo se redistribuye a los tornillos adyacentes, sin vulnerar la fijación del elemento a fijar para su uso previsto. Por ejemplo, fijaciones de puntales, encofrados en hormigón, lonas cubre piscinas, carpas temporales que deban ser desmontadas, etc.

El hormigón donde se fija el tornillo debe tener las clases de resistencias a compresión desde C20/25 hasta C50/60 (UNE-EN 206⁽³⁾), en estado fisurado (fisuras ≤ 0.35 mm) y no fisurado.

El tornillo puede instalarse y ponerse en carga en hormigón fresco (< 28 días de curado) antes de que se alcance la clase de resistencia a compresión f_{ck} del soporte. La resistencia a compresión mínima del hormigón en fresco debe ser ≥ 10 MPa.

El cálculo para determinar el tamaño de tornillo en función de la carga y del soporte empleado se realiza de acuerdo con el Eurocódigo 2, parte 4 (UNE-EN 1992-4)⁽⁴⁾, sección 7.3 (CEN/TR 17079:2017⁽⁵⁾). Se debe verificar que la resistencia de cálculo (tabla 2) sea superior a la carga de cálculo⁽⁶⁾ del tornillo.

Este tornillo dispone de una Evaluación Técnica Europea ETE 20/0494 de acuerdo al DEE 330747-00-0601 para la fijación en hormigón de sistemas redundantes no estructurales, donde se establecen las características esenciales para un solo uso.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los tornillos hormigón THE, fabricados en acero al carbono con tratamiento térmico, se componen de un cuerpo con una cabeza. El diámetro de la cabeza es mayor que el diámetro del cuerpo (excepto las versiones espárrago W, S), que dispone de doble rosca hi-lo (rosca alta/ baja).

³ UNE-EN 206:2013 + A2:2021: "Hormigón: especificación, prestación, producción y conformidad", sección 4.3.1, tabla 12.

⁴ UNE-EN 1992-4:2018. "Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete".

⁵ CEN/TR170749. "Design of fastenings for use in concrete - Redundant non-structural systems".

⁶ Se verifica que el valor de la acción de cálculo F_{Ed} no supere el valor de la resistencia de cálculo F_{Rd} : $F_{Ed} \leq F_{Rd}$. Los valores de las resistencias de cálculo son válidos para todas las direcciones de carga. Las resistencias de cálculo (F_{Rd}) se indican en tabla 2

El cuerpo de tornillo está rodeado por hilos de rosca helicoidal que recorren la mayor parte de la longitud del cuerpo del tornillo.

El tornillo se instala en el hormigón mediante una llave dinamométrica o pistola de impacto en un orificio previamente taladrado, donde los hilos de rosca del tornillo cortan las caras internas del agujero en el hormigón y se entrelazan con el soporte durante la instalación. La fijación se caracteriza por interferencia mecánica entre la rosca del tornillo y el hormigón.

El producto presenta diferentes versiones de diámetros nominales, longitudes, cabezas (tabla 1) y recubrimientos.

Estos recubrimientos ofrecen diferentes resistencias contra la corrosión, ordenándose de menor a mayor protección:

- Cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ de espesor, UNE-EN ISO 4042⁽⁷⁾: Zn5/An/T0.
- Galvanizado mecánico $\geq 45 \mu\text{m}$ de espesor, UNE-EN ISO 12683⁽⁸⁾: Zn 45 M(Fe).
- Recubrimiento Atlantis, UNE-EN ISO 4042: Zn5/Cn/T7.
- Cinc lamelar $\geq 6 \mu\text{m}$ de espesor, UNE-EN ISO 10683⁽⁹⁾.
- Cinc níquel $\geq 8 \mu\text{m}$ de espesor, UNE-EN ISO 4042: ZnNi8/An/T2.

El recubrimiento del tornillo se debe seleccionar teniendo en cuenta el material del elemento a fijar, las condiciones ambientales en el lugar de la instalación y si el tornillo es inspeccionable y puede ser reemplazado.

Los tornillos se pueden emplear para un uso temporal en áreas interiores o exteriores. Para fijaciones permanentes se deben emplear tornillos de un solo uso, cubiertos por los ETEs 20/0046 y 20/0494.

3. FABRICACIÓN

3.1 Plantas de fabricación

La dirección de las dos plantas de fabricación y la de la planta de almacenamiento del producto se mantienen reservadas por razones de confidencialidad del fabricante.

No hay una frecuencia definida de fabricación, sino que la misma se realiza bajo demanda de los clientes, no existiendo un stock de almacenaje en dichas plantas de fabricación.

en función del tamaño del tornillo, la profundidad de instalación del mismo y de la resistencia del hormigón f_{ck} .

⁷ UNE-EN ISO 4042:2023. "Elementos de fijación. Recubrimientos electrolíticos".

⁸ UNE-EN ISO 12683:2005. "Recubrimientos de cinc depositados por medios mecánicos. Especificaciones y métodos de ensayo".

⁹ UNE-EN ISO 10683:2019 "Elementos de fijación. Recubrimientos no electrolíticos de láminas de cinc".



Las fábricas disponen de una nave que se emplea para la fabricación y de otra área independiente para el laboratorio de control de calidad y una zona de expediciones.

Este centro de producción tiene implantado un sistema de calidad según las Normas ISO 9001⁽¹⁰⁾ (N.º: 01 100 085662) e ISO 14001⁽¹¹⁾ (N.º HIC 23E10218ROM).

3.2. Proceso de fabricación

El proceso de fabricación consiste en la transformación de la materia prima (alambón) mediante las siguientes etapas:

- estampación en frío, generando la forma de la cabeza y del cuerpo sin roscar.
- Roscado de la zona del cuerpo.
- Tratamiento térmico para lograr la dureza en el núcleo y la capa de carburización superficial.
- Inducción para generar dureza en los primeros hilos de rosca, que permita crear la rosca hembra en el soporte durante su instalación.
- Recubrimiento superficial por inmersión para proteger el producto frente a exposiciones agresivas del medio ambiente.
- Empaquetado y etiquetado.

4. CONTROL DE CALIDAD

El fabricante dispone de un plan de calidad⁽¹²⁾ del producto donde se especifican:

- Documentación aplicable.
- Requisitos de materias primas.
- Flujograma de fabricación.
- Procesos y registros de inspección.
- Ensayos periódicos y su frecuencia.
- Gestión de no conformidades.
- Gestión de reclamaciones de clientes.
- Verificación de equipos de inspección y ensayo.
- Embalaje y etiquetado.

El proceso de producción se lleva a cabo en condiciones controladas para asegurar la calidad del producto final elaborado de acuerdo con el plan de calidad aplicable:

Control de materia prima. Antes de la utilización del alambón, se realiza un ensayo de resistencia a tracción y una verificación de su composición química (certificado del proveedor).

Control del proceso de fabricación. Durante este proceso se controla:

- Verificación dimensional después del conformado en frío de la cabeza.
- Comprobación dimensional de la rosca mediante galgas pasa / no pasa.

¹⁰ UNE-EN ISO 9001:2015. "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos".

- Inspección de durezas superficiales y de núcleo después de los tratamientos térmicos y de inducción.
- Comprobación de espesor del recubrimiento.

Control de producto acabado. Se realizan los ensayos de control exigidos en el EAD 330747-00-0601. Además, se complementa con ensayos de instalación y resistencia en hormigón fisurado.

5. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, ENVASADO Y ETIQUETADO

5.1 Transporte y almacenamiento

Los constituyentes de este producto no son tóxicos, ni inflamables por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

El producto debe almacenarse en su envase original, en ambiente seco, a temperatura entre -40 y +80 °C.

El tornillo hormigón THE almacenado correctamente puede conservarse de forma indefinida.

5.2 Envasado y etiquetado

Se suministra en cajas de cartón en diferentes cantidades según versión, medida y longitud. Los embalajes van etiquetados indicando:

- Nombre del producto.
- Medida: diámetro nominal / longitud.
- Código del producto.
- Foto del producto.
- Parámetros de instalación.
- Soportes de uso.
- Cantidad.
- Información relevante para el mercado CE (logo CE, primer año de uso del mercado, código del producto, fabricante y dirección completa, números de ETEs, número de DdP, código del organismo notificado y uso previsto).
- Número de DIT plus.

A los clientes se les entrega una factura o albarán de entrega que incluye:

- Nombre y dirección del comprador.
- Código y descripción del producto.
- Cantidad suministrada
- Fecha.

¹¹ UNE-EN ISO 14001:2015. "Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso".

¹² Plan de calidad THE. Index. Agosto 2025.



6. PUESTA EN OBRA

6.1 Especificaciones generales

La utilización y puesta en obra de estos productos debe realizarse por empresas especializadas. Dichas empresas asegurarán que la utilización del producto se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente DIT plus y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

Las condiciones de ejecución y puesta en obra del tornillo hormigón THE más relevantes son⁽¹³⁾:

6.1.1 Soportes admitidos

Estos tornillos son aptos para su aplicación en soportes de hormigón con clase de resistencia a compresión desde C20/25 a C50/60 (UNE-EN 206).

6.1.2 Condiciones del soporte

El soporte debe tener las siguientes características:

- Hormigón sin fibras, no aligerado, con o sin armadura, fisurado (fisura ≤ 0.35 mm) o no fisurado.
- Hormigón de clase desde C20/25 a C50/60.
- Se puede aplicar en hormigón fresco, pero debe tener una resistencia a compresión ≥ 10 MPa.
- Espesores mínimos del hormigón (h_{min}) (tabla 3).
- Distancias mínimas del tornillo al borde cercano del hormigón (c_1) y al borde lejano (c_2) (tabla 3).
- Temperatura del soporte durante la vida prevista de la obra: $-40 / + 80$ °C.
- En el caso que el soporte presente dudas sobre sus características mecánicas es necesario la realización de ensayos de arrancamiento del tornillo sobre el soporte. En función del tipo del elemento a fijar, se determinará el número de ensayos de arrancamiento a realizar; consultar con el fabricante.

6.1.3 Condiciones del elemento a fijar

El elemento a fijar debe tener las siguientes características:

- No debe deformarse a consecuencia de las acciones aplicadas y su diseño debe ser conforme al Eurocódigo aplicable para asegurar un comportamiento rígido.
- La distancia mínima entre tornillos debe cumplir con los valores de la tabla 3 (S_{min}).
- Las distancias mínimas al borde del hormigón deben ser \geq a los indicados en tabla 3 (c_1 y c_2).
- Los diámetros de paso de los agujeros para los tornillos deben tener un diámetro (d_i) (tabla 3).
- La distancia entre el centro del agujero de paso del tornillo y el borde del elemento a fijar debe ser $\geq 1,2$ veces el diámetro del agujero de paso del elemento a fijar (d_r)

¹³ Estas están definidas más ampliamente en la ficha técnica del producto.

6.2 Forma de instalación

La instalación debe ser realizada por personal con formación y experiencia adecuada, bajo la supervisión de la persona técnica responsable de la obra.

Taladrado del soporte. Para la realización del agujero donde se debe instalar el tornillo, se siguen los siguientes pasos:

- Taladrar el soporte perpendicular a su superficie con una tolerancia de $\pm 5^\circ$, con diámetro (d_0) y profundidad (h_1) (tabla 3) (Fig. 1). Usar brocas con punta de material duro conforme ISO 5468⁽¹⁴⁾.

Al realizar el agujero, se debe tener cuidado de no dañar la armadura próxima a la posición del agujero. Para localizar las armaduras se pueden emplear detectores de armaduras.

En el caso de abortar un taladrado, p.ej. debido al encuentro con una armadura, se recomienda uno de estos métodos:

- instalar el tornillo a una distancia mínima del doble de la profundidad del agujero abortado ($2 h_1$), o
- instalar el tornillo a una distancia menor, siempre que el taladro abortado se rellene con mortero de resistencia ≥ 40 MPa (endurecido).

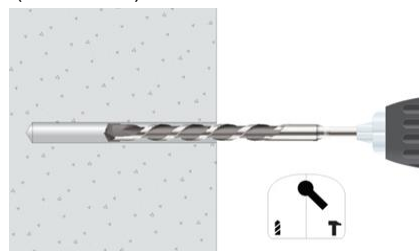


Figura 1. Taladro perpendicular a la superficie

- Limpiar restos de polvo y fragmentos del interior del agujero mediante bomba de aire manual o aire comprimido a baja presión.

Para agujeros realizados hacia arriba (por ejemplo, en techos) no es necesario su limpieza.

- Alternativamente, para agujeros horizontales o en el suelo, taladrar a una profundidad $h_{1,bit}$ (tabla 3) y realizar limpieza con broca mediante 3 iteraciones de entrada / salida de la broca con el taladro en posición martillo y rotación.

Instalación del tornillo. Insertar el tornillo en el agujero a través del elemento a fijar y mediante una llave dinamométrica o pistola de impacto, roscar hasta que la cabeza esté en contacto con el elemento a fijar y éste con el soporte (Fig. 2).

¹⁴ ISO 5468:2017. "Rotary and rotary impact masonry drill bits with hardmetal tips — Dimensions".



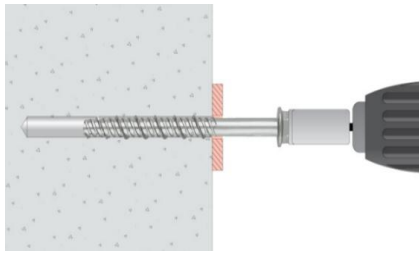


Figura 2. Inserción del tornillo en el agujero a través del elemento a fijar

En ningún caso se puede superar el par de apriete máximo ($T_{ins,max}$) o el par a potencia máxima de la pistola de impacto indicados por el fabricante ($T_{impact,max}$) (tabla 3).

La longitud del tornillo (L) se selecciona en base al espesor del elemento a fijar, t_{fix} ($L = t_{fix} + h_{nom}$) (tabla 3).

Reutilización del tornillo. El primer paso es la desinstalación de la fijación mediante una pistola de impacto en modo inverso hasta que el tornillo haya sido extraído completamente del soporte.

Durante este proceso, se deben tomar todas las medidas de seguridad que eviten accidentes debido al eventual desplazamiento del elemento a fijar una vez desmontada la fijación.

Para poder reutilizar un tornillo se debe comprobar:

- Desgaste de la rosca. El desgaste de la rosca nunca deber ser superior al indicado por el fabricante. El desgaste máximo se comprueba cuando al insertar el tornillo en su galga correspondiente, la punta de la rosca no sobresale por el extremo opuesto de la galga. Estas galgas son aportadas por el fabricante para cada diámetro de rosca específico (THRG08, THRG10, THRG12 y THRG14) (tabla 3) (Fig. 3).

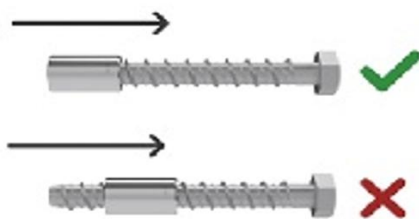


Figura 3. Comprobación desgaste tornillo

- Daños visibles. Los tornillos que presenten visualmente cualquier tipo de daño (ej. signos de corrosión roja, rotura del hilo de la rosca o de la cabeza, restos de hormigón adheridos a la rosca, etc.) no pueden ser reutilizados.

El tornillo solo se puede reutilizar en un agujero nuevo; no reutilizar en un agujero donde ya se haya instalado previamente un tornillo.

Una vez comprobado el estado del tornillo, se reinstala siguiendo las indicaciones anteriores sobre la instalación de los tornillos.

Comprobación de la instalación. Los aspectos a tener en cuenta para verificar la buena instalación del tornillo son:

- El elemento a fijar debe estar en contacto con la superficie del soporte y el tornillo sobre la superficie del elemento a fijar, durante todo el tiempo de uso del tornillo.
- No superar el par de instalación máximo especificado, ya sea con llave dinamométrica ($T_{ins,max}$) o con pistola de impacto ($T_{impact,max}$).
- Respetar la profundidad de instalación (h_{nom}).
- En el caso, que se observe que un tornillo se ha aflojado, se puede volver a apretar sin superar el par de instalación máximo especificado.

La Dirección Facultativa, en nombre de la Propiedad, tiene la obligación de comprobar la conformidad con lo establecido en el proyecto, los productos que se reciben en la obra y, en particular, de aquellos que se incorporan a la misma con carácter permanente (Código Estructural 51.4.2).

7. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Algunas obras han sido visitadas por técnicos del IETcc, y además se ha realizado una encuesta a los usuarios sobre el comportamiento del mismo, con resultado satisfactorio.

Las visitas cursadas por el IETcc tienen por objeto constatar visualmente que se cumplen las condiciones de puesta en obra del sistema, es decir, tanto su correcta viabilidad constructiva como sus posibles incidencias en su ejecución de distintos aplicadores, ambientes y soportes.

8. ENSAYOS

Ensayos realizados en el Instytut Techniki Budowlanej (ITB) en Katowice (Polonia)⁽¹⁵⁾, miembro de EOTA en base al DEE 330747-00-0601.

Se han realizado los ensayos con tornillos con reducción del diámetro exterior de la rosca del 5 % sobre su diámetro nominal, simulando el desgaste de uso, sobre soportes de hormigón con resistencias a compresión en fresco de 10 MPa y 20 MPa (probeta cúbica) y en seco, con clase de resistencia a compresión $f_{ck,cube} = 25$ MPa.

Ensayos básicos a extracción sobre hormigón.

- A1: en hormigón no fisurado con resistencia a la compresión de 10 MPa.
- A2: en hormigón no fisurado con resistencia a la compresión de 20 MPa.
- A3: en hormigón con fisura de 0,20 mm, con resistencia a la compresión de 10 MPa.
- A4: en hormigón con fisura de 0,20 mm, con resistencia a la compresión de 20 MPa.

¹⁵ Informe ensayos LZK00-01199/25/Z00NZK. ITB. 9.2025.



Ensayos de resistencia a extracción en hormigón. Se han realizado ensayos para evaluar la resistencia característica a extracción respecto a varios efectos adversos:

- F2: en hormigón con fisura de 0,35 mm con resistencia a compresión 10 MPa y broca nueva (diámetro máximo⁽¹⁶⁾).
- F3: en hormigón con fisura de 0,35 mm con resistencia a compresión 20 MPa y broca gastada (diámetro mínimo).
- F4: en hormigón no fisurado con resistencia a compresión 10 MPa con cargas repetidas del 25 al 60% de la resistencia característica a extracción a una frecuencia de 6 Hz, 10⁶ ciclos (diámetro broca intermedio).
- F9: en hormigón con resistencia a compresión 10 MPa, con fisura de 0,20 mm y broca nueva (diámetro máximo).
- F11: en hormigón no fisurado con resistencia a la compresión 10 MPa a la distancia característica al borde, con broca de diámetro intermedio.

Ensayos de resistencia característica a cortante. Se han realizado ensayos de cortante para obtener los valores característicos de resistencia a cortante:

- V1: en hormigón no fisurado con resistencia a compresión 10 MPa con broca de diámetro intermedio.

Ensayos de par de apriete.

- F6: en hormigón no fisurado con resistencia a compresión 10 MPa, broca nueva (diámetro máximo).
- F7: en hormigón no fisurado con resistencia a compresión 20 MPa, broca gastada (diámetro mínimo).
- F8: en hormigón no fisurado con resistencia a compresión 25 MPa, instalado con pistola de impacto con broca nueva (no rompe ni hormigón ni tornillo).

Resistencia de cálculo. Se determinan las resistencias de cálculo de las fijaciones F_{0Rd} [kN] (tabla 2) en base a:

- método simplificado C del Eurocódigo EN 1992-4, anexo G3,
- la resistencia característica obtenida según el DEE 330747-00-061 (2.2.10)⁽¹⁷⁾,
- los coeficientes parciales de seguridad especificados en el Eurocódigo EN 1992-4, tabla 4.1, para su uso en hormigones:
 - clases desde C20/25 a C50/60,
 - en estado fresco (con resistencia a compresión desde 10 MPa),
 - fisurado y no fisurado.

¹⁶ Los diámetros de las brocas a utilizar en cada ensayo se establecen en el DEE tabla A1 ($d_{cut,max}$, $d_{cut,m}$ y $d_{cut,min}$). Los valores para cada diámetro se indican en el DEE apartado 1.3.2 (definición de cada término), que remite a la figura 3.5 del Technical Report TR048 de la EOTA.

Ensayos de instalación-desinstalación.

Se realizan ensayos de instalación-desinstalación reiterada con un tornillo de diámetro 8 en las siguientes condiciones:

- taladros nuevos,
- resistencia a la compresión del hormigón de 40 MPa,
- broca de diámetro medio,
- Instalación y desinstalación con máquina de impacto con par de 300 Nm (superior a la indicada en tabla 3), manteniendo la acción de la pistola de impacto durante un máximo de 5 segundos.

El tornillo se pudo reutilizar 6 veces hasta que pasa a través de la galga de comprobación. No se observa visualmente ninguna otra alteración física del tornillo.

9. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

9.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

9.1.1 SE - Seguridad estructural

La resistencia de cálculo del producto se ha establecido en base a los ensayos y evaluación descritas en el apartado 8 del presente documento (tabla 2).

Aunque el DB-SE no establece requisitos específicos para tornillos al hormigón, el producto cumple con su uso en edificación en la medida en que las acciones transmitidas al soporte y fijación no superen las resistencias de cálculo declaradas, y que el dimensionamiento de la fijación se realice conforme al Eurocódigo 2 parte 4, bajo la responsabilidad del proyectista.

9.1.2 SI - Seguridad en caso de incendio

El producto es de clase de reacción al fuego A1 de acuerdo con la norma EN 13501-1⁽¹⁸⁾.

La resistencia del tornillo no ha sido evaluada para exposición a fuego.

9.1.3 SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

En las aplicaciones relacionadas con elementos de protección, tales como barandillas, barreras, etc., estos deben cumplir con las exigencias del DB – SUA.

La verificación adecuada del dimensionamiento y la correcta aplicación del producto en obra corresponde al proyectista o técnico competente.

¹⁷ Informe de evaluación 2026.01.20/1. Index. Enero 2026.

¹⁸ UNE-EN 13501-1:2018. "Clasificación en función del comportamiento al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1. Clasificación a partir de los datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego".



9.1.4. HS – Salubridad

El producto no contribuye a este requisito.

9.1.5 HR - Protección frente al ruido

El producto no contribuye a este requisito.

9.1.6. HE - Ahorro de energía

El producto no contribuye a este requisito.

9.2 Limitaciones de la evaluación

Este DIT plus, en las condiciones de uso previstas, no cubre las acciones sísmicas, dinámicas, de impacto ni de exposición a fuego.

9.3 Gestión de residuos

El CTE no especifica exigencias relativas al respecto. No obstante, para la gestión de residuos generados durante los procesos de fabricación y puesta en obra del sistema, se seguirán las indicaciones del R.D. 105/2008, la reglamentación local y autonómica vigente y aplicable.

9.4 Condiciones de seguimiento

La concesión del DIT plus está ligada al mantenimiento de un seguimiento anual del control de producción en fábrica del fabricante y, si procede, de algunas de las obras realizadas. Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

9.5 Mantenimiento y reparación

Dado que el uso previsto del producto son fijaciones temporales, no se prevé ninguna rutina de mantenimiento del mismo.

En el caso, que se observe que un tornillo se ha aflojado, se puede volver a apretar sin superar el par de apriete máximo ($T_{ins,max}$) (tabla 3), o si el

tornillo presentase algún deterioro se debe sustituir, pero no se puede utilizar el mismo agujero.

10. CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de los elementos se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos;
- que el proceso de fabricación y puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica;
- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas.

Se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DIT plus, la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por el fabricante.

Ponente.

Dr. Julian Rivera Lozano

11. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos ⁽¹⁹⁾ ⁽²⁰⁾ fueron:

- El usuario, la dirección facultativa, etc. debe realizar el cálculo correspondiente para determinar el tornillo adecuado para cada elemento a fijar.

¹⁹ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco

sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

²⁰ La Comisión de Expertos estuvo formada por representantes de las siguientes Entidades:

- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM)
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB)
- ASOC. ESP. NORMALIZACIÓN (UNE)
- DRAGADOS, S.A.
- M.º de Defensa (MINISDEF – UOIM)
- Instituto CC Eduardo Torroja (IETcc)



Tabla 1. Versiones del producto

Croquis	Recubrimiento	Medidas
	Acero al carbono: H- Atlantis F- Cincado N- Cinc lamelar K- Cinc níquel G- Galvanizado mecánico	E, -K, -J: Cabeza hexagonal con valona. Medidas: 8, 10, 12 y 14
		A: Cabeza avellanada. Huella hexalobular. Medidas: 8, 10 y 12
		N: Cabeza hexagonal. Medidas: 8, 10, 12 y 14
		P: Cabeza redonda. Huella hexalobular. Medidas: 8
		D: Cabeza esférica. Medidas: 6, 8, 10 y 12
		W: Espárrago con tuerca DIN 934 clase 6 y arandela DIN 125. Medidas: 8 M10, 10 M12, 12 M14 y 14 M16
		S: Espárrago. Medidas: 8 M10, 10 M12, 12 M14 y 14 M16 En este caso, la tuerca debe ser DIN 934 clase 6 y arandela DIN 125 (no suministrada por el beneficiario del DIT)

Tabla 2. Resistencias de cálculo (F_{Rd}^0) [kN] para carga en cualquier dirección en hormigón fisurado y no fisurado de clase de resistencia 20/25 a C50/60.

Díámetro tornillo	d_0	[mm]	Ø8		Ø10		Ø12		Ø14	
Profundidad nominal de instalación	h_{nom}	[mm]	50	65	55	85	75	105	75	114
Resistencia de cálculo en hormigón 10 - < 15 MPa	F_{Rd}^0	[kN]	2,79	4,82	3,54	6,82	5,12	9,43	5,98	11,94
Resistencia de cálculo en hormigón 15 - < 20 MPa	F_{Rd}^0	[kN]	3,42	5,22	4,34	8,03	6,27	11,24	7,32	14,62
Resistencia de cálculo en hormigón 20 - < 25 MPa	F_{Rd}^0	[kN]	3,62	5,38	5,01	8,42	7,24	11,78	8,45	15,71
Resistencia de cálculo en hormigón $f_{ck,cube} \geq 25$ MPa ²	F_{Rd}^0	[kN]	3,71	5,51	5,46	8,73	7,57	12,21	9,45	16,13

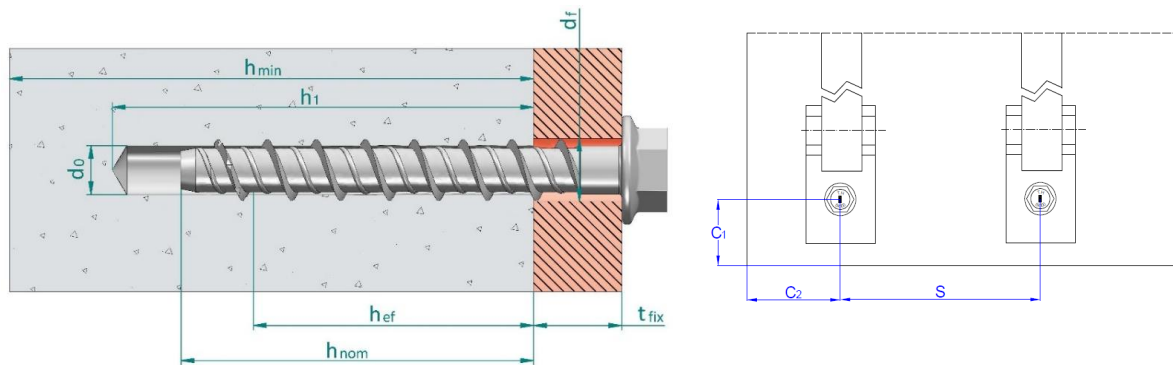
1) Incluye el coeficiente de seguridad del material. Resistencia a compresión del hormigón referida a probeta cúbica (Método simplificado, anexo G3 EN 1992-4 + DEE 2.2.10 + tabla 4.1 EN 1992-4).
 $F_{Rd}^0 = F_{Rk} / \gamma_M$. Resistencia de cálculo
 F_{Rk} = Resistencia característica
 γ_M = Coeficiente parcial de seguridad indicado en el Eurocódigo EN 1992-4:2018 para cada tipo de fallo

2) Para resistencias superiores del hormigón a $f_{ck,cube} 25$ MPa, se toman los mismos valores de resistencia (F_{Rd}^0) del tornillo en hormigón $f_{ck,cube} 25$ MPa, ya que este valor es más conservador en los hormigones con menor f_{ck} . El límite superior (C50/60) se toma teniendo en cuenta la limitación que se recoge en el DEE 330747-00-0601.



Tabla 3. Parámetros de instalación

Parámetros de instalación			Diámetro nominal							
			8		10		12		14	
h_{nom}	Profundidad nominal de instalación	[mm]	50	65	55	85	75	105	75	115
h_{ef}	Profundidad efectiva de tornillo	[mm]	37,5	50,5	41,5	67,0	58,0	83,5	58,0	92,0
d_0	Diámetro nominal de la broca	[mm]	8		10		12		14	
d_f	Diámetro de paso del elemento a fijar (mínimo ÷ máximo)	[mm]	10,5 ÷ 12		12,5 ÷ 14		14,8 ÷ 16		16,9 ÷ 18	
$T_{inst,max}$	Par de instalación \leq	[Nm]	20		30		50		70	
h_1	Profundidad del agujero \geq	[mm]	60	75	65	95	90	120	90	130
$h_{1,bit}$	Profundidad del agujero con limpieza de broca \geq	[mm]	76	91	85	115	114	144	118	158
h_{min}	Espesor mínimo del hormigón	[mm]	1,5 c_1							
L_{min}	Longitud mínima total del tornillo	[mm]	50	65	55	85	75	105	75	115
t_{fix}	Espesor del elemento a fijar (L: longitud del tornillo)	[mm]	L-50	L-65	L-55	L-85	L-75	L-105	L-75	L-115
SW	Llave de vaso	Hexagonal tipo E, N	[mm]	13	15	24	24			
		Hexagonal tipo K	[mm]	13	17	24	26			
		Espárrago	[mm]	7	8	13	14			
TX	Punta hexalobular	Avellanada	[-]	45	50	--	--			
		Redonda	[-]	45	--	--	--			
d_k	Diámetro cabeza avellanada	[mm]	18	21	--	--				
s_{min}	Distancia mínima entre tornillos	[mm]	3 c_1							
c_1	Distancia mínima al borde cercano	[mm]	65	90	75	115	100	140	105	170
c_2	Distancia mínima al borde lejano	[mm]	1,5 c_1							
$T_{impact,max}$	Par máximo pistola de impacto	[Nm]	250 (Bosch GDS 18E, 500 W. o máquina equivalente)							
	Galga control desgaste rosca		THRG08		THRG10		THRG12		THRG14	



- d_0 : Diámetro nominal de la broca
- d_f : Diámetro del taladro de paso en el elemento a fijar
- h_{ef} : Profundidad efectiva de tornillo
- h_1 : Profundidad del agujero
- h_{nom} : Profundidad de instalación en el hormigón
- h_{min} : Espesor mínimo del elemento de hormigón
- t_{fix} : Espesor del elemento a fijar
- s : Distancia entre tornillos
- c_1 : Distancia al borde del hormigón más cercano
- c_2 : Distancia al borde del hormigón más alejado

Para cabezas donde no haya suficiente espacio, la marca de longitud puede ser reemplazada como se indica en la tabla siguiente:

Letra en la cabeza	Longitud [mm]
A	35 ÷ 50
B	51 ÷ 62
C	63 ÷ 75
D	76 ÷ 88
E	89 ÷ 101
F	102 ÷ 113
G	114 ÷ 126
H	127 ÷ 139
I	140 ÷ 151
J	152 ÷ 164
K	165 ÷ 177
L	178 ÷ 190
M	191 ÷ 202
N	203 ÷ 215

