



**INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)  
Tel.: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07 00  
[direccion.ietcc@csic.es](mailto:direccion.ietcc@csic.es) <https://dit.ietcc.csic.es>

## Evaluación Técnica Europea

**ETE 21/0899  
de 16/06/2022**

### Parte General

**Organismo de Evaluación Técnica emisor del ETE designado según Art. 29 de Reglamento (UE) 305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

**Nombre comercial del producto de construcción:**

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

**Familia a la que pertenece el producto de construcción:**

Pernos de anclaje con barras de refuerzo de acero corrugado de medidas M16, M20, M24, M30, M39 para uso en hormigón fisurado y no fisurado.

**Fabricante:**

**Industrial Recense S.L.**  
Parque empresarial de A Pontenova.  
Parcelas 33 – 39. 27720  
A Pontenova (Lugo). España  
website: [www.recense.com](http://www.recense.com)

**Planta(s) de fabricación:**

**Industrial Recense S.L.**  
Parque empresarial de A Pontenova.  
Parcelas 33 – 39. 27720  
A Pontenova (Lugo). España

**Esta evaluación técnica europea contiene:**

12 páginas incluyendo 3 anexos que forman parte integral de esta evaluación.

**Esta evaluación técnica europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) nº 305/2011, sobre la base de:**

Documento de evaluación Europeo EAD 330924-00-0601 "Pernos de anclaje fundidos de refuerzos de acero nervurado", ed. Enero 2018

**Esta ETE es una corrección de la:**

ETE 21/0899 versión 1 emitida el 04/05/2022

Las traducciones de la presente Evaluación Técnica Europea en otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento publicado originalmente y se identificarán como tales.

Esta evaluación técnica europea podrá ser retirada por el Organismo de Evaluación Técnica, en particular, de acuerdo con la información facilitada por la Comisión según el apartado 3 del Artículo 25 del Reglamento (UE) N° 305/2011.

## PARTE ESPECÍFICA

### 1. Descripción técnica del producto

El perno de anclaje PAC RECENSE se compone de barras de acero corrugado de los diámetros 16, 20, 25, 32 y 40 mm, dos tuercas hexagonales y dos arandelas. Uno de los extremos del perno esta provisto de una cabeza de anclaje y el otro de una rosca de los tamaños M16, M20, M24, M30 y M39.

El perno de anclaje se incrusta en el hormigón hasta la longitud de la rosca.

La descripción del producto figura en el anexo A.

### 2. Especificación del uso previsto de conformidad con el DEE aplicable

Las prestaciones recogidas en el apartado 3 únicamente son válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el anexo B.

Las verificaciones y los métodos de evaluación en los que se basa esta Evaluación Técnica Europea se basan en la hipótesis de una vida útil del anclaje de al menos 50 años. Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden interpretarse como una garantía dada por el fabricante, sino que deben considerarse únicamente como un medio para elegir los productos adecuados en relación con la vida útil prevista económicamente razonable de las obras.

### 3. Prestaciones del producto y referencias a los métodos usados para su evaluación

#### 3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

| Características esenciales Nº 1 a 12  | Prestaciones                     |
|---|----------------------------------|
| Resistencia característica bajo cargas de tracción estáticas o cuasi estáticas    | Ver anexo C1                     |
| Resistencia característica bajo cargas de cortante estáticas o cuasi estáticas    | Ver anexo C2                     |
| Desplazamientos bajo cargas de tracción y de cortante estáticas o cuasi estáticas | No se ha evaluado el rendimiento |

#### 3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

| Características esenciales Nº 13 a 14 | Prestaciones                               |
|---------------------------------------|--|
| Reacción al fuego                     | Cumple los requerimientos para la clase A1 |
| Resistencia al fuego                  | No se ha evaluado el rendimiento           |

### 4. Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (en adelante EVCP), sistema aplicado y referencia

El acto legal aplicable para el sistema de Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (véase el anexo V del Reglamento (UE) nº 305/2011) es el 96/582/CE.

El sistema de evaluación aplicado es el 1.

## 5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema de EVCP, según lo previsto en la DEE aplicable

Los detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP se establecen en el plan de calidad depositado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.

Tel: (+34) 91 302 04 40

<https://dit.ietcc.csic.es>

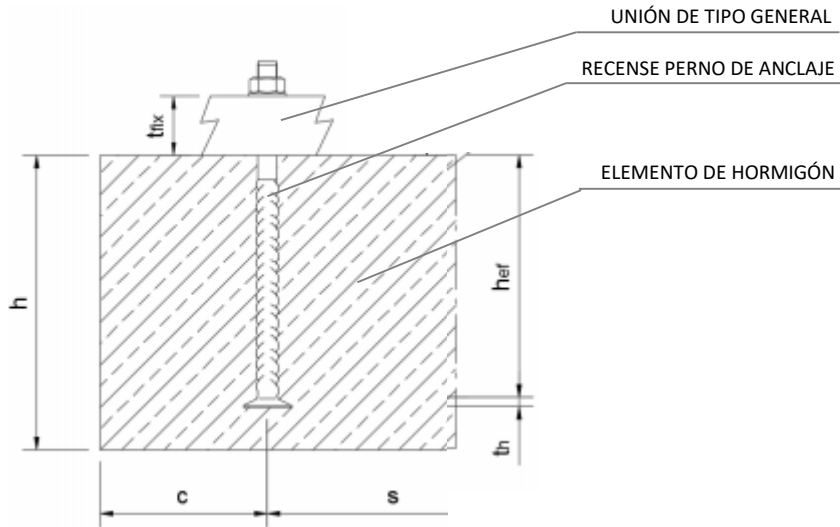


En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
Madrid, 16 de junio de 2022

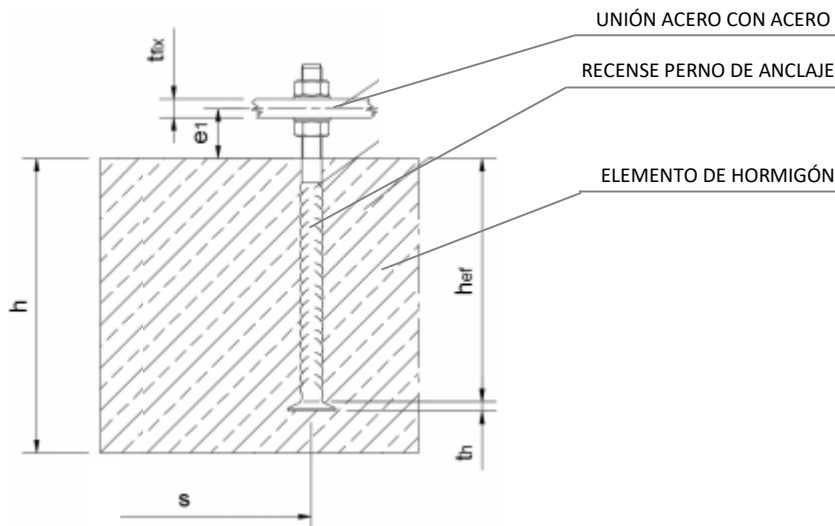
Director IETcc-CSIC



### (A) Instalación General



### (B) Acero en contacto con acero



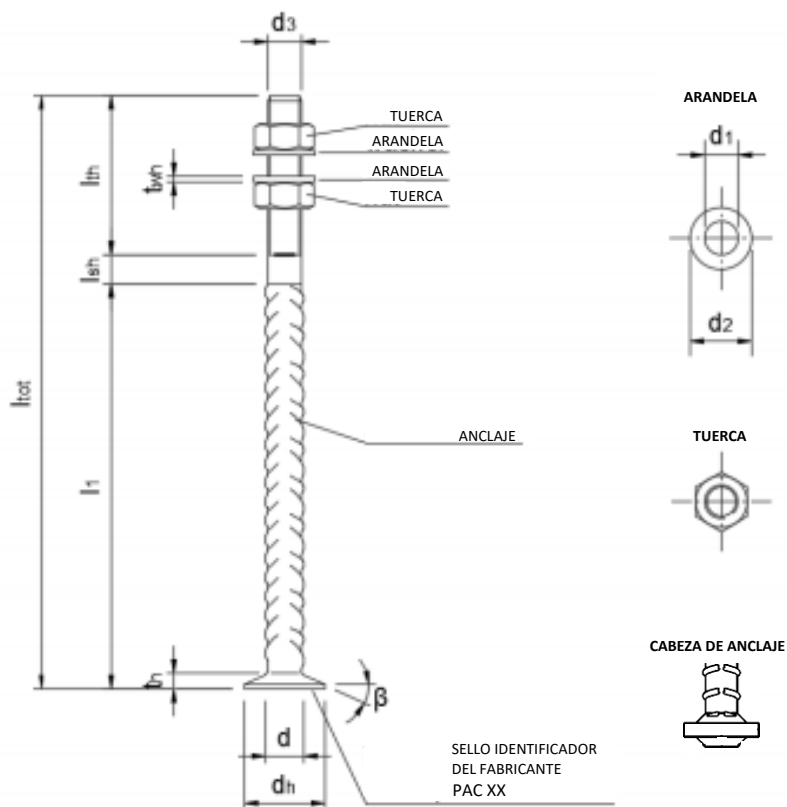
**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

Descripción de producto

Condiciones de instalación

**Anexo A1**

### Perno de Anclaje



**Tabla A1: Dimensiones**

| TIPO<br>PAC | ANCLAJE |      |      |      |                |      |                | ARANDELA       |                |                 | TUERCA |
|-------------|---------|------|------|------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
|             | d       | dh   | d3   | lth  | t <sub>h</sub> | ltot | l <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | t <sub>wh</sub> | 1)     |
|             | (mm)    | (mm) | (mm) | (mm) | (mm)           | (mm) | (mm)           | (mm)           | (mm)           | (mm)            | (-)    |
| <b>16</b>   | 16      | 38   | 16   | 100  | 12             | 285  | 185            | 38             | 18             | 5               | M-16   |
| <b>20</b>   | 20      | 46   | 20   | 110  | 13             | 355  | 245            | 45             | 22             | 6               | M-20   |
| <b>24</b>   | 25      | 55   | 24   | 120  | 16             | 436  | 316            | 55             | 26             | 6               | M-24   |
| <b>30</b>   | 32      | 70   | 30   | 140  | 18             | 508  | 368            | 65             | 32             | 8               | M-30   |
| <b>39</b>   | 40      | 90   | 39   | 170  | 25             | 710  | 540            | 90             | 42             | 10              | M-39   |

<sup>1)</sup> Dimensiones conforme a EN ISO 4032:2012

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

Descripción de producto

Identificación

**Anexo A2**

**Tabla A2: Especificaciones, materiales**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>ANCLAJE</b>          | Barras de acero corrugado B500SD de acuerdo con EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Anexo C    |
| <b>ARANDELA</b>         | S355J2   |
| <b>TUERCA HEXAGONAL</b> | Tuercas hexagonales de calidad 8.8 de acuerdo con EN ISO 4032:2012 y EN ISO 898-2:2012 |

**RECNSE perno de anclaje corto PAC**

**Descripción de producto**

Materiales

**Anexo A3**

### **Especificaciones de uso previsto**

#### **Anclajes sometidos a:**

- Cargas estáticas o cuasi estáticas.
- Cargas de tracción, cargas de cortante o combinación de cargas de tracción y cortante.

#### **Materiales base:**

- Hormigón armado según EN 206: 2000.
- Clases de Resistencia: C20/25 a C50/60 según EN 206: 2000.
- Hormigón fisurado y no fisurado.

#### **Condiciones de uso (condiciones ambientales):**

- El anclaje sólo puede utilizarse en condiciones internas secas.
- Para los anclajes que se preveen instalar con un recubrimiento de hormigón, se aplica la norma EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, sección 4.

#### **Diseño:**

- Las fijaciones están diseñadas bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en anclajes y estructuras de hormigón.
- Los métodos de cálculo y los planos verificables se han elaborado teniendo en cuenta las cargas a fijar. La posición del anclaje está indicada en los planos (por ejemplo: la posición del anclaje en relación a las armaduras o a los soportes, etc.). Los planos de diseño indicarán la posición de los anclajes, incluida la armadura necesaria para el anclaje.
- Los anclajes bajo cargas estáticas y cuasi estáticas están diseñados de acuerdo a la norma:
  - CEN/TS 1992-4:2009, Parte 1 y 2 (Diseño de fijaciones para uso en hormigón).

#### **Refuerzo mínimo:**

Debe existir un refuerzo mínimo que resista las fuerzas de división.  
Ver CEN/TS 1992-4-2: 2009, sección 6.2.6.

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

**Uso previsto**

Especificaciones

**Anexo B1**

## Instalación

- La instalación de los pernos de anclaje será realizada por trabajadores debidamente cualificados y bajo la supervisión del responsable técnico de la obra.
- Utilización de los pernos de anclaje tal y como los suministra el fabricante, sin manipulación ni modificación de componentes.
- Instalación de los pernos de anclaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante que figuran en el Anexo B3 y el Anexo B4.
- Los pernos de anclaje deben fijarse en el encofrado de manera que no se produzcan movimientos de los anclajes durante el tiempo de colocación de la armadura y el vertido y compactación del hormigón.
- El hormigón alrededor de los pernos de anclaje y, especialmente, bajo las cabezas de fijación de los anclajes debe compactarse adecuadamente.
- La zona de la rosca tiene que estar protegida contra la penetración de hormigón, agua y aceite.
- Los pares de apriete máximos indicados en la Tabla B1 y en el anexo B4 no deben ser superados.

**Tabla B1: Parámetros de instalación**

| Perno de anclaje corto PAC                               |            |      | 16                                     | 20     | 24     | 30     | 39   |
|--|------------|------|--|--------|--------|--------|------|
| Profundidad de empotramiento (EAD Tabla2.1/3)            | $h_{ef}$   | (mm) | 168                                    | 227    | 290    | 340    | 505  |
| Longitud de la rosca                                     | $l_{th}$   | (mm) | 100                                    | 110    | 120    | 140    | 170  |
| Espesor mínimo del elemento de hormigón (EAD Tabla2.1/5) | $h_{min}$  | (mm) | $h_{min} = h_{ef} + k + c_{nom}^{(1)}$ |        |        |        |      |
| Máximo par de apriete (EAD Tabla2.1/6)                   | $T_{inst}$ | (Nm) | 96                                     | 187,69 | 324,92 | 646,15 | 1464 |

<sup>(1)</sup> Recubrimiento de hormigón conforme a EN 1992-1-1:2004/AC:2010

## RECENSE perno de anclaje corto PAC

### Uso previsto

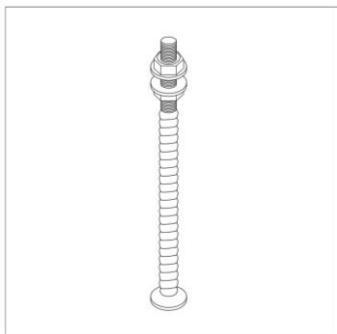
Especificaciones, parámetros de instalación

**Anexo B2**



## Instrucciones de instalación

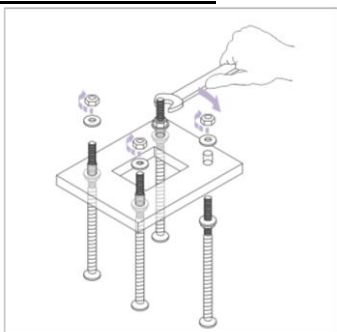
### Componentes



Perno de anclaje PAC, consistente en:

1. Cabeza de anclaje.
2. Para instalación general: 1 x tuerca hexagonal, sin tratamiento.  
1 x arandela, sin tratamiento.
3. Para contacto entre acero: 2 x tuerca hexagonal, sin tratamiento.  
2 x arandela, sin tratamiento.

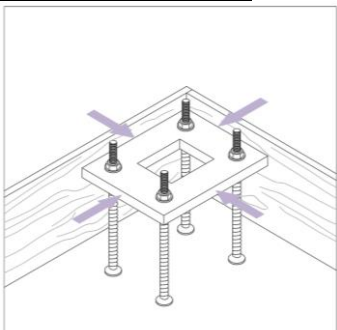
### Posicionamiento



Dependiendo de su uso posterior, los pernos de anclaje deberán ser fijados al encofrado de forma precisa:

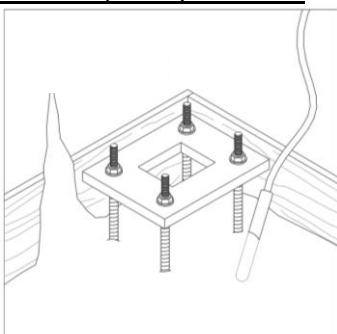
1. Preparar una plantilla adecuada acero o madera.  
→ comprobar la estabilidad |
2. Fijar los pernos de anclaje a la plantilla usando tuercas y arandelas.
3. Comprobar finalmente la plantilla con los pernos.

### Fijación en la pieza



1. Colocar la plantilla con los pernos en el encofrado.
2. Fijar la plantilla con los pernos al encofrado.  
→ comprobar que esté perfectamente nivelado |

### Vertido y compactación



1. Verter el hormigón con cuidado, atención a los pernos |
2. Compactar el hormigón adecuadamente, evitar contacto entre el vibrador y los pernos de anclaje.  
→ No mover o dañar los pernos |

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

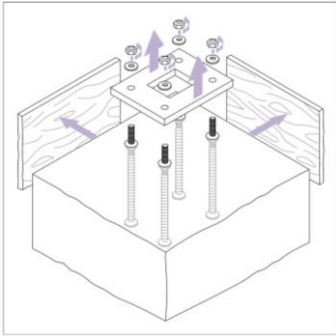
**Uso previsto**

Instrucciones de instalación

**Anexo B3**

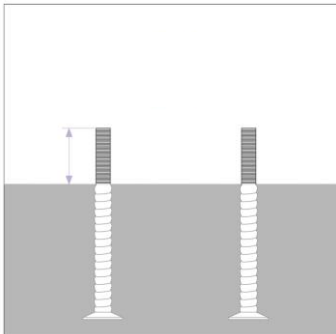
## Instrucciones de instalación

### Retiro del encofrado



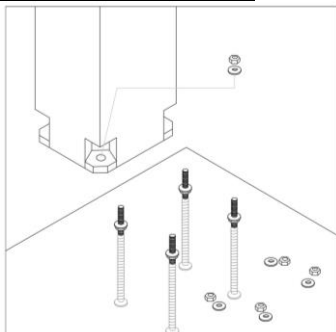
1. Retirar el encofrado y los accesorios.
2. Retirar las tuercas y arandelas superiores.
3. Retirar la plantilla.
4. Retirar las tuercas y arandelas inferiores.

### Verificación



1. Comprobar la rosca de los pernos por si hubiera suciedad/contaminación.  
→Limpiarlos si fuera necesario |
2. Comprobar pasos de rosca de acuerdo con las especificaciones
3. Comprobar el posicionamiento de los pernos de anclaje según las especificaciones.

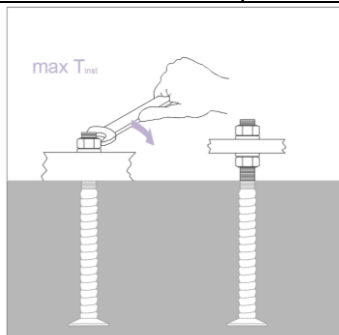
### Montaje de la pieza



1. Comprobar que el hormigón haya alcanzado su resistencia característica.
2. Comprobar las tuercas y arandelas por si hubiera suciedad o contaminación. →Limpiarlos si fuera necesario |
3. Montar la pieza.  
→Considerar las tensiones de apretado máximas que se especifican más abajo |  
→ Información adicional respecto de la pieza |

**Instalación general:** la pieza tiene contacto directo con el hormigón  
**Contacto acero-acero:** Distancia entre la pieza y la superficie de hormigón.

### Tensión máxima apretado



Tensión de apriete máxima  $T_{inst}$   
Para pernos de anclaje RECENSE PAC

| 16<br>(Nm) | 20<br>(Nm) | 24<br>(Nm) | 30<br>(Nm) | 39<br>(Nm) |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 96         | 187,69     | 324,92     | 646,15     | 1464       |

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

**Uso previsto**

Instrucciones de instalación

**Anexo B4**

**Tabla C1: Resistencia característica bajo cargas de tracción estáticas o cuasi estáticas**

| <b>Perno de anclaje corto PAC</b>   |                   |  | <b>16</b> | <b>20</b> | <b>24</b> | <b>30</b> | <b>39</b> |
|---|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Fallo del acero</b>  |                   |  |           |           |           |           |           |
| Resistencia característica a tracción del acero (EAD Tabla2.1/1)  | $N_{Rk,s}$ (kN)   |  | 84,52     | 134,20    | 193,60    | 308,55    | 505,02    |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Ms}$ (-) |  | 1,4       |           |           |           |           |
| <b>Fallo por extracción en hormigón</b>   |                   |  |           |           |           |           |           |
| Resistencia característica a tracción en hormigón no fisurado C20/25 (EAD Tabla2.1/2)   | $N_{Rk,p}$ (kN)   |  | 195,93    | 283,02    | 395,84    | 639,28    | 1072,07   |
| Resistencia característica a tracción en hormigón fisurado C20/25 (EAD Tabla2.1/2)  | $N_{Rk,p}$ (kN)   |  | 139,95    | 202,16    | 282,74    | 456,63    | 765,76    |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Mp}$ (-) |  | 1,5       |           |           |           |           |
| <b>Fallo de cono de hormigón</b>  |                   |  |           |           |           |           |           |
| Profundidad efectiva de anclaje (EAD Tabla2.1/3)  | $h_{ef}$ (mm)     |  | 168       | 227       | 290       | 340       | 505       |
| Factor para tener en cuenta el estado del hormigón en la transmisión de carga (EAD Tabla2.1/3)  | $K_{ucr}$ (-)     |  | 9,1       |           |           |           |           |
|   | $K_{cr}$ (-)      |  | 6,5       |           |           |           |           |
| Distancia crítica entre anclajes (EAD Tabla2.1/3)   | $S_{cr,N}$ (mm)   |  | 504       | 681       | 870       | 1020      | 1515      |
| Distancia crítica al borde (EAD Tabla2.1/3)   | $C_{cr,N}$ (mm)   |  | 252       | 340,5     | 435       | 510       | 757,5     |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Mc}$ (-) |  | 1,5       |           |           |           |           |
| <b>Fallo de división del hormigón</b>   |                   |  |           |           |           |           |           |
| Debe existir un refuerzo capaz de resistir las fuerzas de división y limitar la anchura de la grieta a $w_k \leq 0,3$ mm<br>Ver CEN/TS 1992-4: 2009, sección 6.2.6.2 (EAD Tabla2.1/4-5) |                   |  |           |           |           |           |           |

<sup>(1)</sup> En ausencia de otras regulaciones nacionales

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

**Prestaciones**

Resistencia característica bajo cargas de tracción estáticas o cuasi estáticas

**Anexo C1**

**Tabla C2: Resistencia característica bajo cargas de cortante estáticas o cuasi estáticas**

| <b>Perno de anclaje corto PAC</b>   |               |      | <b>16</b> | <b>20</b> | <b>24</b> | <b>30</b> | <b>39</b> |
|---|---------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Fallo del acero sin brazo de palanca</b>   |               |      |           |           |           |           |           |
| Resistencia característica a cortante del acero (EAD Tabla2.1/8)  | $V_{Rk,s}$    | (kN) | 42,9      | 67,1      | 96,8      | 154,3     | 268,4     |
| Factor de verificación de las fijaciones en grupo bajo carga de cortante sin brazo de palanca según CEN/TS 1992-4-2:2009, art. 6.3.3.1 (EAD Tabla2.1/8) | $K_2$         | (-)  | 1,0       |           |           |           |           |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Ms}$ | (-)  | 1,4       |           |           |           |           |
| <b>Fallo del acero con brazo de palanca</b>   |               |      |           |           |           |           |           |
| Momento característico a flexión (EAD Tabla2.1/8)   | $M^o_{Rk,s}$  | (Nm) | 181,6     | 353,3     | 617,4     | 1233,3    | 2850,2    |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Mp}$ | (-)  | 1,5       |           |           |           |           |
| <b>Fallo por desconchamiento del hormigón</b>   |               |      |           |           |           |           |           |
| Factor de aplicación según la norma CEN/TS 1992-4-2:2009, ecuación (32) (EAD Tabla2.1/10)   | $K_3$         | (-)  | 2,0       |           |           |           |           |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Mc}$ | (-)  | 1,5       |           |           |           |           |
| <b>Fallo del borde del hormigón</b>   |               |      |           |           |           |           |           |
| Longitud efectiva bajo cargas a cortadura (EAD Tabla2.1/9)  | $l_f$         | (mm) | 128       | 160       | 192       | 240       | 312       |
| Diámetro exterior del anclaje (EAD Tabla2.1/9)  | $d_{nom}$     | (mm) | 16        | 20        | 24        | 30        | 39        |
| Coeficiente parcial de seguridad <sup>(1)</sup>   | $\gamma_{Mc}$ | (-)  | 1,5       |           |           |           |           |

<sup>(1)</sup> En ausencia de otras regulaciones nacionales

| <b>Cargas de tracción y cortante combinadas</b>   |       |     |     |  |  |  |  |
|---|-------|-----|-----|--|--|--|--|
| Factor de aplicación según la norma CEN/TS 1992-4-2:2009, ecuación (49) (EAD Tabla2.1/12) | $K_7$ | (-) | 2/3 |  |  |  |  |

**RECENSE perno de anclaje corto PAC**

**Prestaciones**

Resistencia característica bajo cargas de cortante estáticas o cuasi estáticas  
Cargas de tracción y cortante combinadas

**Anexo C2**