



**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.ielcc@csic.es <https://dit.ielcc.csic.es>

**Evaluación Técnica
Europea**

**ETE 21/0899
de 14/02/2024**

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

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", ed. Febrero
2022

Esta ETE es una corrección de la:

ETE 21/0899 versión 2 emitida el 16/06/2022

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) Nº 305/2011.

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

CSV : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 25/07/2024 00:28 | Sin acción específica



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, 14 de febrero de 2024

Director IETcc-CSIC

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

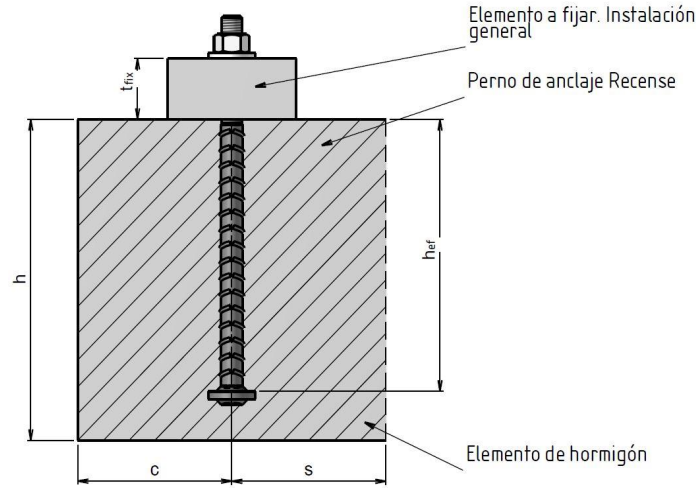
CSV : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

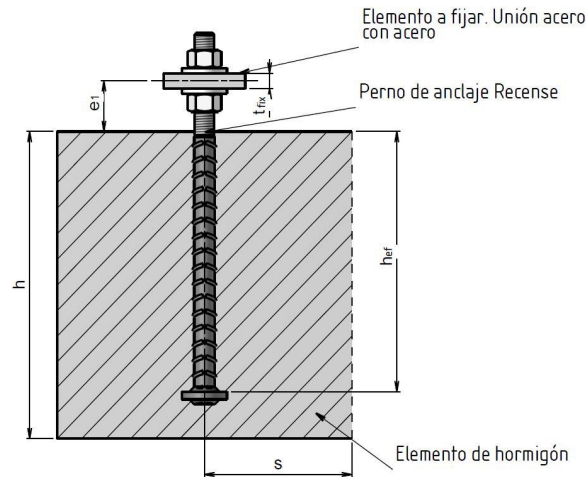
FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 25/07/2024 00:28 | Sin acción específica



(A) Instalación General



(B) Acero en contacto con acero



RECENSE perno de anclaje corto PAC

Descripción de producto

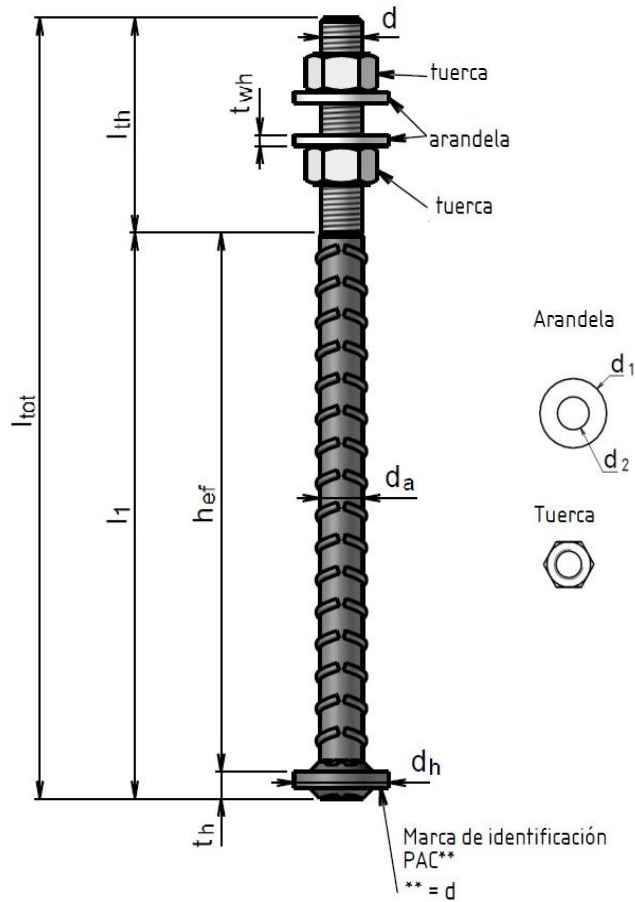
Condiciones de instalación

Anexo A1



Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

Perno de Anclaje



* La profundidad de empotramiento es el final de rosca

Tabla A1: Dimensiones

TIPO PAC	ANCLAJE								ARANDELA			TUERCA
	d_a (mm)	d_h (mm)	d (mm)	l_{th} (mm)	t_h (mm)	l_{tot} (mm)	l_1 (mm)	h_{ef} (mm)	d_2 (mm)	d_1 (mm)	t_{wh} (mm)	¹⁾ (-)
16	16	38	16	100	12	285	185	173	38	18	5	M-16
20	20	46	20	110	13	355	245	232	45	22	6	M-20
24	25	55	24	120	16	436	316	300	55	26	6	M-24
30	32	70	30	140	18	508	368	350	65	32	8	M-30
39	40	90	39	170	25	710	540	515	90	42	10	M-39

¹⁾ Dimensiones conforme a EN ISO 4032:2012

RECENSE perno de anclaje corto PAC

Descripción de producto

Identificación

Anexo A2



Tabla A2: Especificaciones, materiales

ANCLAJE	Barras de acero corrugado B500C con $f_{yk} = 500\text{N/mm}^2$ and $f_{uk} = 1,15 \times 500 = 575 \text{ N/mm}^2$ (PAC16, PAC20, PAC24, PAC30) y B500B con $f_{yk} = 500\text{N/mm}^2$ and $f_{uk} = 1,1 \times 500 = 550 \text{ N/mm}^2$ (PAC39) de acuerdo con EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Anexo C
ARANDELA	S355J2 de acuerdo con EN 10025
TUERCA HEXAGONAL	Tuercas hexagonales de calidad 8.8 de acuerdo con EN ISO 4032:2012 y EN ISO 898-2:2022

RECENSE perno de anclaje corto PAC	Anexo A3
Descripción de producto	
Materiales	

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



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: 2013 + A2: 2021.
- Clases de Resistencia: C20/25 a C90/105 sin fibras.
- 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:
 - EN 1992-4:2018 (Eurocodigo 2, Parte 4: Diseño de fijaciones para uso en hormigón).

Refuerzo mínimo:

Debe existir un refuerzo mínimo que resista las fuerzas de división.
Ver EN 1992-4: 2018, sección 7.2.1.7.

RECENSE perno de anclaje corto PAC

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B1

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección :
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>



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)	173	232	300	350	515
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 Table2.1/6) (General)	$T_{inst,g}$	(Nm)	≤ 96	≤ 188	≤ 325	≤ 601	≤ 1396
Máximo par de apriete (EAD Table2.1/6) (Acero con acero)	$T_{inst,s}$	(Nm)	≤ 96	≤ 188	≤ 325	≤ 647	≤ 1464

⁽¹⁾ 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

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

CSV : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23

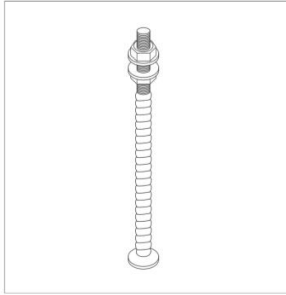
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 25/07/2024 00:28 | Sin acción específica



Instrucciones de instalación

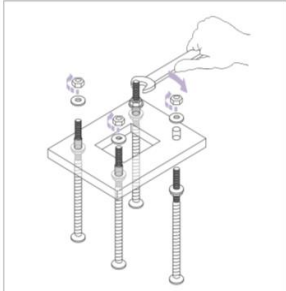
Componentes



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.

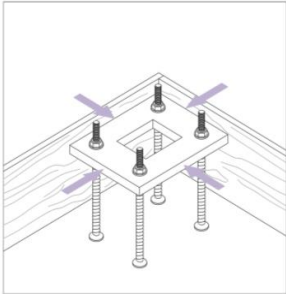
Posicionamiento



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

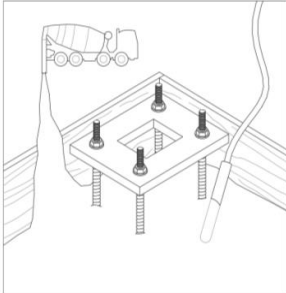
1. Preparar una plantilla adecuada acero o madera.
→ comprobar la estabilidad |
2. Fijar los pernos de anclaje a la plantilla usando tuercas y arandelas.
3. Comprobar finalmente la plantilla con los pernos.

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

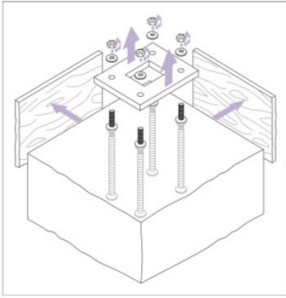
Instrucciones de instalación

Anexo B3



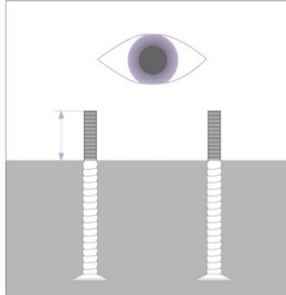
Instrucciones de instalación

Retiro del encofrado



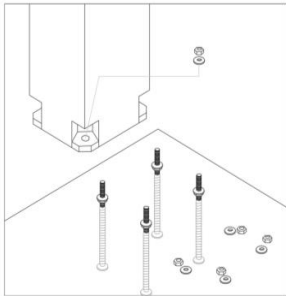
1. Retirar el encofrado y los accesorios.
2. Retirar las tuercas y arandelas superiores.
3. Retirar la plantilla.
4. Retirar las tuercas y arandelas inferiores.

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.

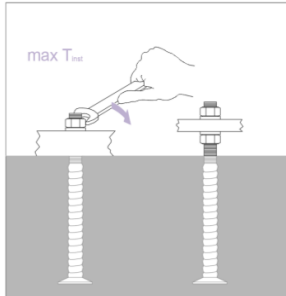
Montaje de la pieza



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

Tipo de instalación		16 (Nm)	20 (Nm)	24 (Nm)	30 (Nm)	39 (Nm)
A. General	$T_{inst,g}$	≤ 96	≤ 188	≤ 325	≤ 601	≤ 1396
B. Acero con acero	$T_{inst,s}$	≤ 96	≤ 188	≤ 325	≤ 647	≤ 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

Perno de anclaje corto PAC		16	20	24	30	39
Fallo del acero						
Resistencia característica a tracción del acero (EAD Tabla2.1/1)	N _{Rk,s} (kN)	88,37	140,30	202,40	322,58	536,80
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ _{Ms} (-)	1,4				
Fallo por extracción en hormigón						
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)	139,96	202,16	282,74	456,63	765,76
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ _{Mp} (-)	1,5				
Fallo de cono de hormigón						
Profundidad efectiva de anclaje (EAD Tabla2.1/3)	h _{ef} (mm)	173	232	300	350	515
Factor para tener en cuenta el estado del hormigón en la transmisión de carga (EAD Tabla2.1/3)	K _{ucr} (-)	12,7				
	K _{cr} (-)	8,9				
Distancia crítica entre anclajes (EAD Tabla2.1/3)	S _{cr,N} (mm)	519	696	900	1050	1545
Distancia crítica al borde (EAD Tabla2.1/3)	C _{cr,N} (mm)	259,5	348	450	525	772,5
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ _{Mc} (-)	1,5				
Fallo de división del hormigón						
Debe existir un refuerzo capaz de resistir las fuerzas de división y limitar la anchura de la grieta a w _k ≤ 0,3 mm Ver EN 1992-4: 2018, sección 7.2.1.7 (EAD Tabla2.1/4-5)						

⁽¹⁾ 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

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

CSV : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ANGEL CASTILLO TALAVERA | FECHA : 25/07/2024 00:28 | Sin acción específica



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

Perno de anclaje corto PAC			16	20	24	30	39
Fallo del acero sin brazo de palanca							
Resistencia característica a cortante del acero (EAD Tabla2.1/7)	$V_{Rk,s}$	(kN)	44,9	70,2	101,2	161,3	268,4
Factor de verificación de las fijaciones en grupo bajo carga de cortante sin brazo de palanca según EN 1992-4-2:2018, art. 7.2.2.3.1 (EAD Tabla2.1/7)	K_7	(-)	1,0				
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ_{Ms}	(-)	1,5				
Fallo del acero con brazo de palanca							
Momento característico a flexión (EAD Tabla2.1/7)	$M^o_{Rk,s}$	(Nm)	189,6	370,9	642,7	1293,2	2838,5
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ_{Mp}	(-)	1,5				
Fallo por desconchamiento del hormigón							
Factor de aplicación según la norma EN 1992-4: 2018, ecuación (7.39a) y (7.39b) (EAD Tabla2.1/9)	K_8	(-)	2,0				
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ_{Mc}	(-)	1,5				
Fallo del borde del hormigón							
Longitud efectiva bajo cargas a cortadura (EAD Tabla2.1/8)	l_f	(mm)	128	160	192	240	312
Diámetro exterior del anclaje (EAD Tabla2.1/8)	d_{nom}	(mm)	16	20	24	30	39
Coefficiente parcial de seguridad ⁽¹⁾	γ_{Mc}	(-)	1,5				

⁽¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Cargas de tracción y cortante combinadas

Factor de aplicación según la norma EN 1992-4:2018, ecuación (7.57) (EAD Tabla2.1/10)	K_{11}	(-)	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

Código seguro de Verificación : GEN-0444-0a47-f5e6-9738-96da-c687-3459-6f23 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

