



**Instituto Técnico y de
Ensayos de Construcción de
Praga**

Prosecká 811/76a
190 00 Praga
República Checa
eota@tzus.cz



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación técnica europea

**ETE 20/0650
de 05/08/2020**

Organismo de evaluación técnica que emite la ETE: Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga

Nombre comercial del producto de construcción

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Familia de productos a la que pertenece el producto de construcción

Código de área de producto: 33
Anclaje de adherencia de tipo inyección para su uso en hormigón no fisurado
Index Técnicas Expansivas, S.L.
P.I. La Portalada II C. Segador 13
26006 Logroño
España

Fabricante

Planta de fabricación

Planta 1 de Index

Esta evaluación técnica europea contiene

14 páginas, incluidos 10 anexos que forman parte integrante de esta evaluación.

La presente evaluación técnica europea se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) n.º 305/2011, a partir del

DEE 330499-01-0601 Fijadores por adherencia para uso en hormigón

Las traducciones de la presente evaluación técnica europea a otros idiomas se corresponderán plenamente con el documento emitido original y se identificarán como tales.

La comunicación de la presente evaluación técnica europea, incluida su transmisión por medios electrónicos, será en su totalidad (con excepción de los anexos confidenciales indicados arriba). Sin embargo, será posible realizar una reproducción parcial con el consentimiento por escrito del organismo de evaluación técnica emisor, el Instituto Técnico y de Ensayos de Construcción de Praga. Toda reproducción parcial deberá identificarse como tal.

1. Descripción técnica del producto

El MO-PU con elementos de acero es un anclaje de adherencia (tipo inyección).

Los elementos de acero pueden ser de acero inoxidable o galvanizado.

El elemento de acero se introduce en un orificio taladrado lleno de mortero de inyección. El elemento de acero se ancla mediante la adherencia entre el componente metálico, el mortero de inyección y el hormigón. El anclaje está previsto para utilizarse con una profundidad de anclaje entre 8 diámetros y 12 diámetros.

La ilustración y la descripción del producto figuran en el anexo A.

2. Especificaciones del uso previsto de acuerdo con el DEE aplicable

Los desempeños indicados en la sección 3 solo son válidos si el anclaje se utiliza de conformidad con las especificaciones y condiciones que figuran en el anexo B.

Las disposiciones de la presente evaluación técnica europea parten de una vida útil estimada de 50 años para el anclaje. Las indicaciones sobre la vida útil no deben interpretarse como una garantía por parte del productor, sino que deben considerarse un método para seleccionar los productos en relación con la vida útil económicamente razonable prevista de las obras.

3. Desempeño del producto y referencias a los métodos utilizados para su evaluación

3.1 Estabilidad y resistencia mecánica (BWR 1)

Característica esencial	Desempeño
Resistencia al fallo del acero (tracción)	Véase anexo C1
Resistencia al fallo combinado de extracción y hormigón	Véase anexo C1
Resistencia al fallo del cono de hormigón	Véase anexo C1
Distancia al borde para evitar fisuración bajo carga	Véase anexo C1
Robustez	Véase anexo C1
Ajuste máximo del par de apriete	Véase anexo B4
Distancia al borde y entre anclajes mínima	Véase anexo B4
Resistencia al fallo del acero (cortante)	Véase anexo C2
Resistencia al fallo por desconchamiento	Véase anexo C2
Resistencia al fallo del borde del hormigón	Véase anexo C2
Desplazamientos bajo cargas a corto y largo plazo	Véase anexo C3
Durabilidad de los componentes metálicos	Véase anexo A3

3.2 Higiene, salud y medioambiente (BWR 3)

No se han determinado parámetros.

3.3 Aspectos generales en relación con la idoneidad de uso

La durabilidad y la capacidad funcional solo están garantizadas si se cumplen las especificaciones de uso previsto de conformidad con el anexo B1.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia del rendimiento (AVCP) aplicado con referencia a su base legal

De acuerdo con la Decisión 96/582/CE de la Comisión Europea¹, se aplica el sistema de evaluación y verificación de la constancia del rendimiento (véase anexo V del Reglamento (UE) n.º 305/2011) indicado en la siguiente tabla.

¹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 254 de 8/10/1996

Producto	Uso previsto	Nivel o clase	Sistema
Anclajes metálicos para su uso en hormigón	Para la fijación o refuerzo de hormigón, elementos estructurales (lo que contribuye a al estabilidad de la obra) o unidades pesadas.	-	1

5. Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP según lo dispuesto en el DEE aplicable

5.1 Funciones del fabricante

El fabricante solo puede utilizar materias primas incluidas en la documentación técnica de la presente evaluación técnica europea.

El control de producción de fábrica cumplirá el plan de control que forma parte de la documentación técnica de la presente evaluación técnica europea. El plan de control está basado en el contexto del sistema de control de producción en fábrica del fabricante y consignado en el Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.² Los resultados del control de producción en fábrica se registrarán y evaluarán de acuerdo con las disposiciones del plan de control.

5.2 Funciones de los organismos notificados

El organismo notificado conservará los puntos esenciales de sus acciones arriba indicadas y declarará los resultados y conclusiones obtenidos en un informe por escrito.

El organismo de certificación notificado establecido por el fabricante emitirá un certificado de constancia del rendimiento del producto indicando el cumplimiento de las disposiciones de la presente evaluación técnica europea.

En caso de que las disposiciones de la evaluación técnica europea y su plan de control ya no se cumplan, el organismo notificado anulará el certificado de constancia del rendimiento e informará acto seguido a Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Dado en Praga el 5/8/2020

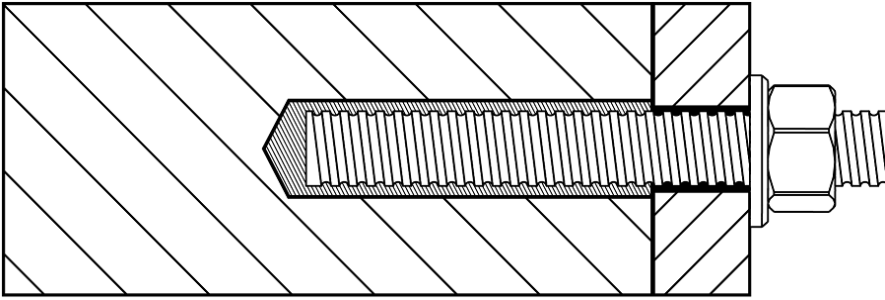
Por

Ing. Mária Schaan

Jefa del organismo de evaluación técnica

² El plan de control es una parte confidencial de la documentación de la evaluación técnica europea que no se publica junto con la ETE y solo se facilita al organismo autorizado encargado del procedimiento de AVCP.

Espárragos roscados



Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Descripción del producto
Condiciones de instalación

Anexo A1

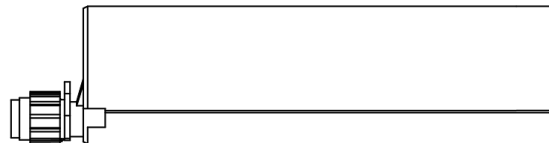
Cartucho coaxial (CC)

Anclaje por adherencia de acero MO-PU	150 ml
	380 ml
	400 ml
	410 ml



Cartucho en paralelo (SBS)

Anclaje por adherencia de acero MO-PU	350 ml
	825 ml



Dos compartimentos en un cartucho de un único pistón (FCC)

Anclaje por adherencia de acero MO-PU	150 ml
	170 ml
	300 ml
	400 ml
	550 ml
	850 ml

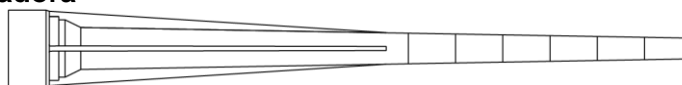


Marcado de los cartuchos de mortero

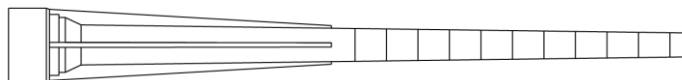
Marca identificativa del fabricante, nombre comercial, número de código de carga, fecha de caducidad, tiempo de curado y tiempo de manipulación.

Cánula mezcladora

KW



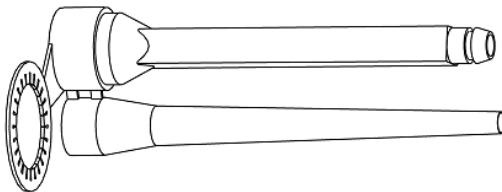
RC



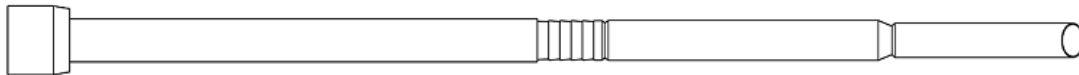
CR



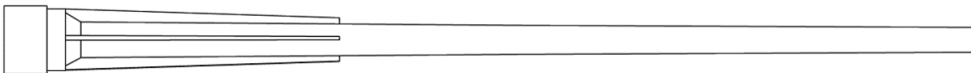
RM



TB



KR para 850

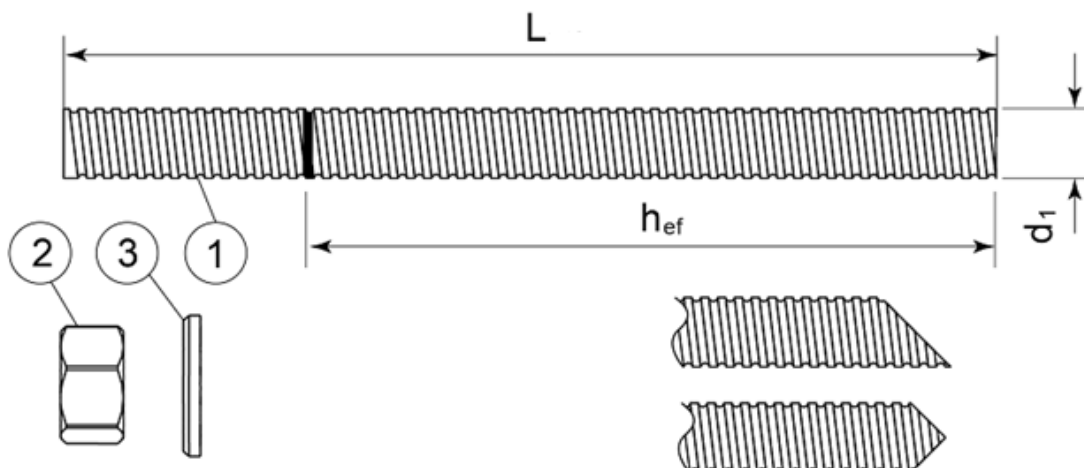


Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Descripción del producto
Sistema de inyección

Anexo A2

Espárrago roscado M8, M10, M12, M16, M20, M24



Espárrago roscado comercial estándar con profundidad de anclaje marcada

Com pon ente	Denominación	Material
Acero, cincado $\geq 5 \mu\text{m}$ según la norma EN ISO 4042 o Acero, galvanizado en caliente $\geq 40 \mu\text{m}$ según la norma EN ISO 1461 y EN ISO 10684 o Acero, revestido por difusión de cinc $\geq 15 \mu\text{m}$ según la norma EN 13811		
1	Espárrago de anclaje	Acero, EN 10087 o EN 10263 Clase 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con el espárrago roscado, EN 20898-2
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con el espárrago roscado
Acero inoxidable		
1	Espárrago de anclaje	Material: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con el espárrago roscado
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con el espárrago roscado
Acero de alta resistencia a la corrosión		
1	Espárrago de anclaje	Material: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Tuerca hexagonal EN ISO 4032	De acuerdo con el espárrago roscado
3	Arandela EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 o EN ISO 7094	De acuerdo con el espárrago roscado

*Los espárragos galvanizados de alta resistencia son sensibles a la fragilidad inducida por el hidrógeno

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Descripción del producto
Espárrago roscado y materiales

Anexo A3

Especificaciones del uso previsto

Anclajes sujetos a:

- Carga estática y cuasiestática.

Materiales básicos

- Hormigón no fisurado.
- Hormigón armado o en masa de peso normal y de clase de resistencia mínima C20/25 y máxima C50/60 de acuerdo con la norma EN 206-1.

Rango de temperatura:

- Entre -40 °C y +80 °C (temperatura máxima a corto plazo: +80 °C y temperatura máxima a largo plazo: +50 °C)

Condiciones de uso (condiciones ambientales)

- (X1) Estructuras sujetas a condiciones internas secas (acero cincado, acero inoxidable, acero de alta resistencia a la corrosión).
- (X2) Estructuras sujetas a exposición atmosférica externa (incluidos entornos industriales y marinos) y a condiciones internas de humedad permanente si no se dan condiciones especialmente agresivas (acero inoxidable A4, acero de alta resistencia a la corrosión).
- (X3) Estructuras sujetas a exposición atmosférica externa y a condiciones internas de humedad permanente si no se dan otras condiciones especialmente agresivas (acero de alta resistencia a la corrosión).

Nota: Unas condiciones particularmente agresivas pueden ser, por ejemplo, una inmersión permanente o alternada en agua marina o en sus salpicaduras, el ambiente clorado de las piscinas cubiertas o un ambiente con grave contaminación química (como en plantas de desulfuración o en túneles de carretera en los que se utilizan sustancias antihielo).

Condiciones del hormigón:

- I1 – instalación en hormigón seco o húmedo (saturado de agua) y uso en hormigón seco o húmedo
- I2 – instalación con agua (no agua marina) y uso en hormigón seco o húmedo

Diseño:

- Los anclajes están diseñados de acuerdo con la norma EN 1992-4 bajo la responsabilidad de un ingeniero experimentado en anclajes y obras de hormigón.
- Se preparan notas de cálculo y planos verificables teniendo en cuenta las cargas que se van a anclar. La posición del anclaje se indica en los planos de diseño.

Instalación:

- Perforación del orificio con un taladro con percutor.
- La instalación del anclaje debe ser realizada por personal con una formación adecuada y bajo la supervisión del responsable técnico de la obra.

Dirección de la instalación:

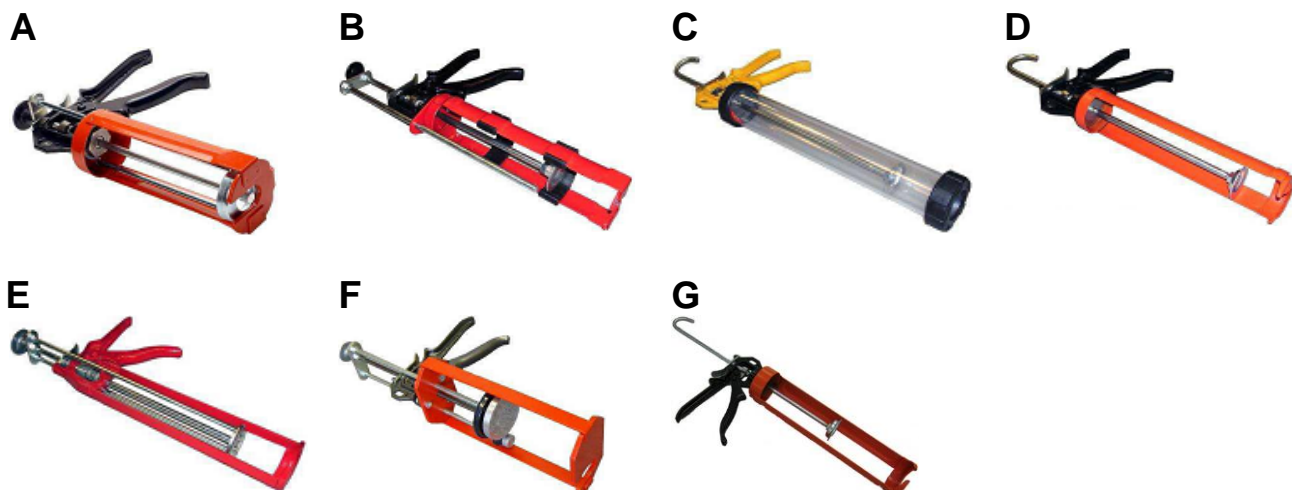
- D3 – instalación hacia abajo y horizontal y hacia arriba (es decir, por encima)

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Uso previsto
Especificaciones

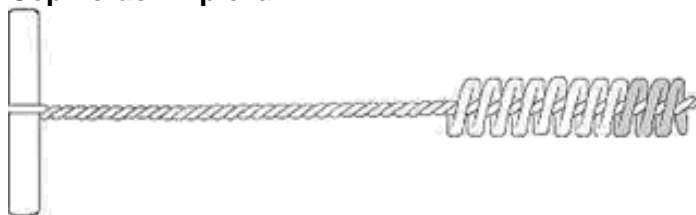
Anexo B 1

Pistola aplicadora



Pistola aplicadora	A	B	C	D	E	F	G
Cartucho	Coaxial 380 ml 400 ml 410 ml	En paralelo 350 ml	Salchicha 150 ml 300 ml 550 ml	Salchicha 150 ml 300 ml	Coaxial 150 ml	En paralelo 825 ml	Salchicha 850 ml

Cepillo de limpieza



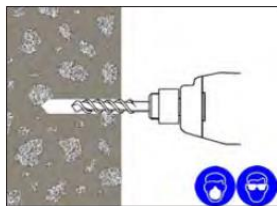
Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Uso previsto
Pistolas aplicadoras
Cepillo de limpieza

Anexo B 2

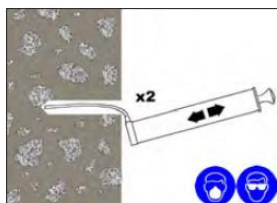
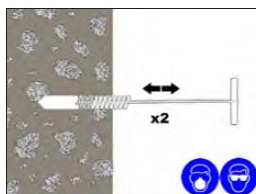
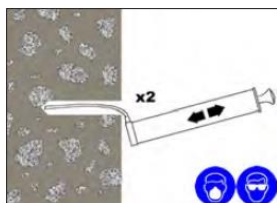
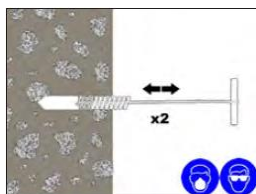
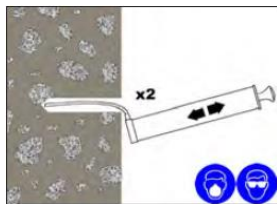
Procedimiento de instalación

1. Perforar el orificio con el diámetro y profundidad adecuados. Esto puede hacerse con un taladro de percusión o con un taladro con percutor, dependiendo del sustrato.



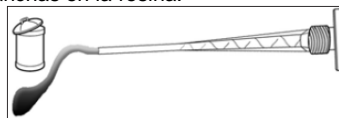
2. Limpiar bien el orificio siguiendo los siguientes pasos y utilizando un cepillo de limpieza con los accesorios necesarios y una bomba sopladora.

Soplado de limpieza x2.
Cepillado de limpieza x2.
Soplado de limpieza x2.
Cepillado de limpieza x2.
Soplado de limpieza x2.

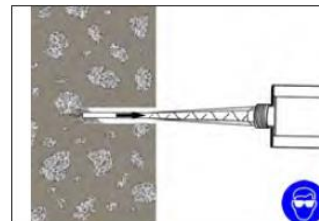


Si se acumula agua en el orificio después de la limpieza inicial, se recomienda eliminar dicha agua antes de inyectar la resina.

3. Seleccionar la cánula estática adecuada para la instalación, abrir el cartucho/lámina y enroscar en la boquilla del cartucho. Insertar el cartucho en la pistola de aplicación adecuada.
4. Desechar la primera parte del cartucho hasta que se consiga un color homogéneo sin manchas en la resina.



5. Si es necesario, cortar el tubo alargador a la profundidad del orificio e insertarlo en el extremo de la cánula presionando, y (para espárragos roscados de 16 mm o más) ajustar el retenedor de resina correcto en el otro extremo. Colocar el tubo alargador y el retenedor de resina.



6. Insertar la cánula (retenedor de resina / tubo alargador si es necesario) hasta el fondo del orificio. Comenzar a inyectar la resina y retirar lentamente la cánula del orificio asegurándose de que no queden burbujas de aire mientras se retira la cánula. Rellenar aproximadamente $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ del orificio y retirar la cánula por completo.

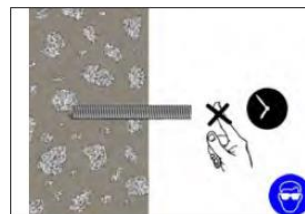


7. Insertar el espárrago roscado limpio, sin aceites u otros agentes, hasta el fondo del orificio con un movimiento giratorio hasta que toda la rosca esté debidamente cubierta. Ajustar hasta la posición correcta sin exceder el tiempo de manipulación establecido.

8. La resina sobrante saldrá del orificio uniformemente alrededor del componente metálico indicando que el orificio está lleno.

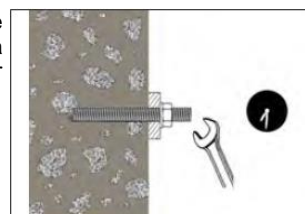
Dicha resina sobrante debe retirarse de la boca del orificio antes de que se seque.

9. Dejar que se solidifique el mortero.
 No tocar el anclaje hasta que haya pasado el tiempo de carga/curado adecuado dependiendo de las condiciones del sustrato y de la temperatura ambiente.



10. Instalar el elemento que quiere fijar y apretar la tuerca al par recomendado.

No apretar en exceso.



Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Uso previsto
 Procedimiento de instalación

Anexo B 3

Tabla B1: Parámetros de instalación

Tamaño		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diámetro nominal del orificio taladrado	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	26
Diámetro del cepillo de limpieza	d_b [mm]	14	14	20	20	29	29
Par de apriete	máx. T_{fix} [Nm]	10	20	40	80	120	160
Profundidad del orificio taladrado para $h_{ef,min}$	h_{ef} [mm]	64	80	96	128	160	192
Profundidad del orificio taladrado para $h_{ef,max}$	h_{ef} [mm]	96	120	144	192	240	288
Perforación del orificio taladrado	h_0 [mm]	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$	$h_{ef}+5$
Distancia mínima al borde	c_{min} [mm]	40	40	40	60	80	95
Distancia mínima entre anclajes	s_{min} [mm]	40	40	40	60	80	95
Espesor mínimo del hormigón	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		

Tabla B2: Limpieza

Todos los diámetros
- 2 x soplado
- 2 x cepillado
- 2 x soplado
- 2 x cepillado
- 2 x soplado

Tabla B3: Tiempo mínimo de curado

Temperatura del cartucho [°C]	Tiempo de trabajo [min]	Temperatura del material base [°C]	Tiempo de carga [min]
Min +5	18	Min +5	120
+5 - +10	12	+5 - +10	120
+10 - +20	6	+10 - +20	80
+20 - +25	4	+20 - +25	40
+25 - +30	3	+25 - +30	30
+30 - +35	2	+30 - +35	20
+35 - +40	1,5	+35 - +40	15
+40		+40	10

El tiempo de trabajo es el tiempo de gelificación típico a la máxima temperatura del rango.

El tiempo de carga está ajustado a la temperatura mínima del rango.

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Uso previsto
Parámetros de instalación
Tiempo de curado

Anexo B 4

Tabla C1: Método de diseño EN 1992-4

Valores característicos de la resistencia a la tracción

Fallo del acero – Resistencia característica								
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Acero clase 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	2,0					
Acero clase 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Acero clase 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Acero clase 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,4					
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,9					
Acero inoxidable clase A4-80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,6					
Acero inoxidable clase 1.4529	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Acero inoxidable clase 1.4565	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,9					

Fallo combinado por extracción y cono de hormigón en hormigón no fisurado C20/25									
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Resistencia característica de adherencia en hormigón no fisurado									
Temperatura: de -40°C a +80°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	5,5	4,0	4,0	3,5	
Hormigón seco o húmedo y orificios inundados									
Coeficiente de seguridad en la instalación	γ_{inst}	[-]	1,2						
Factor del hormigón	C25/30	ψ_c	[-]	1,02					
	C30/37			1,04					
	C35/45			1,06					
	C40/50			1,07					
	C45/55			1,08					
C50/60	1,09								

Fallo del cono de hormigón								
Factor del fallo del cono de hormigón	$k_{ucr,N}$	[-]	11					
Distancia al borde	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}					

Fallo por fisuración								
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Distancia al borde	$C_{cr,sp}$	[mm]	2 • h_{ef}					
Distancia entre anclajes	$S_{cr,sp}$	[mm]	2 • $C_{cr,sp}$					

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Desempeños
Resistencia característica a las cargas de tracción

Anexo C1

Tabla C2: Método de diseño EN 1992-4
Valores característicos de la resistencia a la carga de corte

Fallo del acero sin brazo de palanca									
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Acero clase 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,67						
Acero clase 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero clase 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero clase 10.9	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,5						
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56						
Acero inoxidable clase A4-80	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,33						
Acero inoxidable clase 1.4529	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero inoxidable clase 1.4565	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56						
Resistencia característica de un grupo de fijadores									
Factor de ductilidad $k_7 = 1,0$ para acero con elongación de ruptura $A_5 > 8\%$									
Fallo del acero con brazo de palanca									
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Acero clase 4.6	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,67						
Acero clase 5.8	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero clase 8.8	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero clase 10.9	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	37	75	131	333	649	1123	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,50						
Acero inoxidable clase A2-70, A4-70	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56						
Acero inoxidable clase A4-80	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,33						
Acero inoxidable clase 1.4529	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,25						
Acero inoxidable clase 1.4565	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	
Coeficiente parcial de seguridad	γ_{Ms}	[-]	1,56						
Fallo por desconchamiento del hormigón									
Factor de resistencia al fallo por desconchamiento	k_8	[-]	2						
Fallo del borde del hormigón									
Tamaño			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Diámetro exterior del fijador	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	
Longitud efectiva del fijador	l_f	[mm]	min (h_{ef} , $8 d_{nom}$)						

Anclaje por adherencia de acero MO-PU

Desempeños
Resistencia característica a las cargas de corte

Anexo C2

Tabla C3: Desplazamiento con carga de tracción y corte

Tamaño	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Carga de tracción							
δ_{N0} [mm/kN]	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	
$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Carga de corte							
δ_{V0} [mm/kN]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	

Anclaje por adherencia de acero MO-PU**Desempeños**
Desplazamiento**Anexo C3**