



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



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

C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (España)
Tel.: (+34) 91 302 0440 www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es



Miembro de



www.eota.eu

Evaluación Técnica Europea

ETA 12/0397
10/06/2025

Parte general

Organismo de Evaluación Técnica que emite la Evaluación Técnica Europea:

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción:

Anclajes MTP

Familia a la que pertenece el producto de construcción:

Anclaje de expansión controlada fabricado en acero galvanizado, sherardizado o acero inoxidable de métricas M8, M10, M12, M16, M20 y M24 para uso en hormigón fisurado y no fisurado.

Fabricante

Index - Técnicas Expansivas S.L.
Segador 13
26006 Logroño (La Rioja) España.
Página web: www.indexfix.com

Planta de fabricación:

Planta Index 2

Esta Evaluación Técnica Europea contiene:

22 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 DEE 330232-01-0601 "Anclajes mecánicos para uso en hormigón", ed. Diciembre 2019

Este ETE reemplaza a:

ETE 12/0397 versión 6 emitido el 26/06/2024



Esta Evaluación Técnica Europea es emitida por el Organismo de Evaluación Técnica en su lengua oficial.

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

La comunicación de esta Evaluación Técnica Europea, incluida la transmisión por medios electrónicos, se realizará íntegramente. No obstante, podrán realizarse reproducciones parciales con el consentimiento por escrito del Organismo de Evaluación Técnica expedidor. Toda reproducción parcial debe identificarse como tal.



PARTE ESPECÍFICA

1. Descripción técnica del producto

La gama de anclajes de cuña Index MTP son anclajes de expansión mecánica controlados por par que constan de un cuerpo de anclaje, un clip de expansión, una tuerca y una arandela. El cuerpo del anclaje tiene un mandril cónico formado en el extremo instalado del anclaje y una sección roscada en el extremo opuesto. La conicidad del mandril aumenta de diámetro hacia el extremo instalado del anclaje. El clip de expansión de tres segmentos envuelve el mandril cónico. Antes de la instalación, este clip de expansión puede girar libremente alrededor del mandril. El anclaje se fija aplicando un par de apriete a la tuerca hexagonal; el mandril se introduce en el clip de expansión, que encaja en el orificio perforado y transfiere la carga al material base. La fijación se caracteriza por la fricción entre el clip de expansión y el hormigón.

El anclaje de cuña Index MTP en la gama de M8, M10, M12, M16, M20 y M24 es un anclaje fabricado en acero galvanizado. El anclaje de cuña Index MTP-AT en la gama de M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero cinc-níquel. El anclaje de cuña Index MTP-G en la gama de M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero sherardizado. El anclaje de cuña Index MTP-X en la gama de M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero galvanizado. El anclaje de cuña Index MTP-A4 en la gama de M8, M10, M12, M16 y M20 es un anclaje fabricado en acero inoxidable.

El producto y la descripción del mismo se muestra en los anexos A1 y A2.

2. Especificación del uso previsto de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

2.1 Uso previsto

Este ETE cubre fijaciones para ser usadas en hormigón compactado, armado o no armado, de peso normal, fisurado o sin fisurar, de clases de resistencia en el rango de C20/25 a C50/60, todo ello de conformidad con EN 206, para cargas estáticas o cuasi-estáticas o bajo acciones sísmicas (categorías C1 y C2) y con requisitos relacionados con la exposición al fuego, sometidas a cargas a tracción, cortante o tracción y cortante combinadas.

Las prestaciones dadas en la sección 3 son solo válidas si el anclaje se usa de acuerdo con las especificaciones y condiciones dadas en el anexo B.

2.2 Condiciones generales relevantes para el uso del producto

Los métodos de evaluación incluidos o a los que se hace referencia en este DEE se han redactado sobre la base de la solicitud del fabricante de tener en cuenta una vida útil del elemento de fijación para el uso previsto de 50 años cuando se instala en las obras (siempre que el elemento de fijación se someta a una instalación adecuada). Estas disposiciones se basan en el estado actual de la técnica y en los conocimientos y experiencia disponibles.

Al evaluar el producto, se tendrá en cuenta el uso previsto por el fabricante. La vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin que se produzca una degradación importante que afecte a los requisitos básicos de las obras.

Las indicaciones dadas sobre la vida útil del producto de construcción no pueden interpretarse como una garantía dada por el fabricante del producto o su representante, ni por la EOTA al redactar este DEE, ni por el Organismo de Evaluación Técnica que emita un ETE basado en este DEE, sino que se consideran únicamente como un medio para expresar la vida útil económicamente razonable esperada del producto.

Este ETE cubre las fijaciones para su instalación en orificios pretaladrados en hormigón compactado, armado o no, de peso normal, teniendo en cuenta los anexos B y C.

ETE 12/0397 – versión 7 de 10/06/2025 – página 3 de 22



3. Prestaciones del producto y referencia a los métodos empleados para su evaluación.

Las pruebas de identificación y la evaluación para el uso previsto de este producto de acuerdo con los Requisitos Básicos de las Obras de Construcción (RBO) se llevaron a cabo de conformidad con DEE 330232-01-0601, Las características de cada sistema deben corresponder a los valores respectivos establecidos en las siguientes tablas de este ETE, verificado por IETcc

A continuación, se muestran los métodos de verificación, evaluación y valoración.

3.1 Resistencia mecánica y estabilidad (RBO 1)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Resistencia a fallo del acero	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]	C3, C4
Resistencia al fallo de extracción	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN] ψ_c [-]	C3, C4
Resistencia a fallo del cono de hormigón	2.2.3	$k_{cr,N}$, $k_{ucr,N}$ [-] h_{ef} , $c_{cr,N}$ [mm]	C3, C4
Robustez	2.2.4	γ_{inst} [-]	C3, C4
Distancia mínima entre anclajes y al borde	2.2.5	c_{min} , s_{min} , h_{min} [mm]	C1
Distancia al borde para evitar fisuración bajo carga	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]	C3, C4
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], k_7 [-]	C5
Resistencia al fallo del acero con brazo de palanca	2.2.8	k_8 [-]	C5
Desplazamiento bajo cargas estáticas y cuasi-estáticas	2.2.10	δ_{N0} , $\delta_{N\infty}$, δ_{V0} , $\delta_{V\infty}$ [mm]	C6
Resistencia a cargas sísmicas a tracción; desplazamientos	2.2.11 2.2.12	$N_{Rk,s,C1}$, $N_{Rk,p,C1}$ [kN] $N_{Rk,s,C2}$, $N_{Rk,p,C2}$ [kN], $\delta_{N,C2}$ [mm]	C7 a C10
Resistencia a las cargas sísmica a cortante; desplazamientos	2.2.13 2.2.14	$V_{Rk,s,C1}$ [kN], $V_{Rk,s,C2}$ [kN], $\delta_{V,C2}$ [mm]	C7 a C10
Factor de holgura anular	2.2.15	α_{gap} [-]	C7 a C10

3.2 Seguridad en caso de incendio (RBO 2)

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Reacción al fuego	2.2.16	La fijación satisface los requisitos para clase A1 según EN 13501-1	--
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de tracción	2.2.17	$N^0_{Rk,s,fi}$ [kN]	C11,C12
Resistencia al fuego fallo de extracción del acero, carga de tracción	2.2.18	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	C11,C12
Resistencia al fuego fallo del acero, carga de cortante	2.2.19	$V^0_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	C11,C12



3.3 Durabilidad

Característica esencial	Cláusula relevante en el DEE	Prestación	Anexo
Durabilidad: MTP, MTP-X MTP-AT MTP-G MTP-A4	2.2.20	Recubrimiento zinc Recubrimiento zinc-níquel Sherardizado Acero inoxidable A4	A2

4. Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (en lo sucesivo EVCP), sistema aplicado con referencia a su base legal.

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

El sistema aplicable es el 1.

5. Detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP, según lo dispuesto en el Documento de Evaluación Europeo aplicable.

Los detalles técnicos necesarios para la aplicación del sistema EVCP se establecen en el plan de calidad depositado en el IETcc⁽¹⁾.

Preparado por: Manuel Vargas García (Unidad de evaluación de productos innovadores, IETcc – CSIC)

Emitido en Madrid, a 10 de junio de 2025

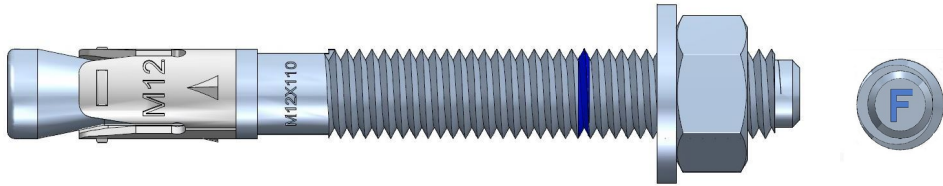
Don Ángel Castillo Talavera
Director
En nombre del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc – CSIC)

⁽¹⁾ El Plan de Calidad es una parte confidencial del ETE y solo se entrega al organismo de certificación notificado que participa en la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones



Producto y estado instalado

Anclaje MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4



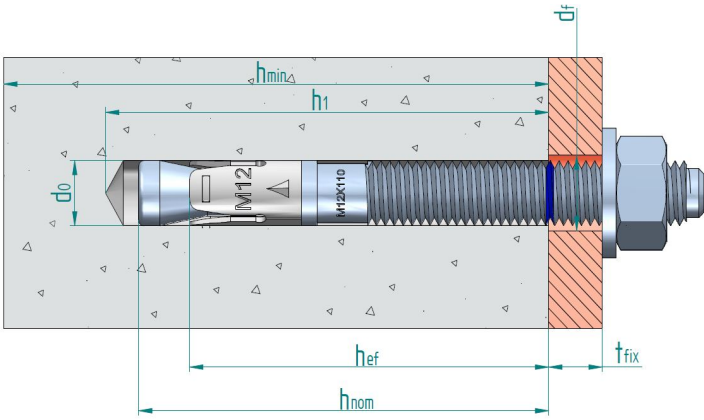
Identificación en el anclaje:

- Grapa de expansión:
 - Anclaje MTP: Logo de la empresa + “MTP” + Métrica.
 - Anclaje MTP-AT: Logo de la empresa + “MTP-AT” + Métrica.
 - Anclaje MTP-G: Logo de la empresa + “MTP-G” + Métrica.
 - Anclaje MTP-X: Logo de la empresa + “MTP-X” + Métrica.
 - Anclaje MTP-A4: Logo de la empresa + “MTP-A4” + Métrica.
- Eje: Métrica x Longitud
- Anillo azul para indicar la profundidad de instalación
- Letra de código de longitud en la punta:

Letra en punta	Longitud [mm]
C	68 ÷ 75
D	76 ÷ 88
E	89 ÷ 101
F	102 ÷ 113
G	114 ÷ 126
H	127 ÷ 139

Letra en punta	Longitud [mm]
I	140 ÷ 151
J	152 ÷ 164
K	165 ÷ 177
L	178 ÷ 190
M	191 ÷ 202
N	203 ÷ 215

Letra en punta	Longitud [mm]
O	216 ÷ 228
P	229 ÷ 240
Q	241 ÷ 253
R	254 ÷ 266
S	267 ÷ 304
T	305 ÷ 329
U	330 ÷ 366



- d₀: Diámetro nominal de la broca
d_f: Diámetro del taladro en el elemento a fijar
h_{ef}: Profundidad efectiva de anclaje
h₁: Profundidad del taladro
h_{nom}: Profundidad del anclaje en el hormigón
h_{min}: Espesor mínimo del hormigón
t_{fix}: Espesor de la placa a fijar

Anclajes MTP

Descripción del producto

Condición instalada

Anexo A1



Tabla A1: materiales

Item	Designación	Material para MTP	Material para MTP-AT
1	Eje	M8 a M20: alambroón de acero al carbono, zincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 con recubrimiento antifricción M24: acero al carbono mecanizado, zincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, con recubrimiento antifricción	Acero al carbono estampado zinc níquel $\geq 8 \mu\text{m}$, sellado, ISO 4042 ZnNi8/An/T2 con recubrimiento antifricción
2	Arandela	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 125, DIN 9021 or DIN 440 zinc níquel $\geq 8 \mu\text{m}$, sellado, ISO 4042 ZnNi8/An/T2
3	Tuerca	DIN 934 clase 6, zincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 934 clase 6 zinc níquel $\geq 8 \mu\text{m}$, sellado, ISO 4042 ZnNi8/An/T2
4	Grapa de expansión	Acero inoxidable	Acero inoxidable

Item	Designación	Material para MTP-G	Material para MTP-X
1	Eje	Alambroón de acero al carbono, sherardizado $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	Alambroón de acero al carbono, vzincado $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, con recubrimiento antifricción
2	Arandela	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 sherardizada $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0
3	Tuerca	DIN 934 clase 6, sherardizada $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811	DIN 934 clase 6, zincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0
4	Grapa de expansión	Acero inoxidable	Acero al carbono, sherardizado $\geq 15 \mu\text{m}$ EN 13811

Item	Designación	Material para MTP-A4
1	Eje	Acero inoxidable, grado A4
2	Arandela	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 acero inoxidable, grado A4
3	Tuerca	DIN 934 acero inoxidable, grado A4 con recubrimiento antifricción
4	Grapa de expansión	Acero inoxidable, grado A4, cincada $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0

Anclajes MTP

Descripción del producto

Materiales

Anexo A2



Especificaciones de uso previsto

Version	Intended use	M8	M10	M12	M16	M20	M24
MTP	Cargas estáticas o cuasi-estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cargas sísmicas, categoría C1		✓	✓	✓		
	Cargas sísmicas, categoría C2			✓	✓		
	Resistencia a exposición a fuego	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MTP-AT	Cargas estáticas o cuasi-estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C1		✓	✓	✓		
	Cargas sísmicas, categoría C2			✓	✓		
	Resistencia a exposición a fuego	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-G	Cargas estáticas o cuasi-estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C2			✓	✓	✓	
	Resistencia a exposición a fuego	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-X	Cargas estáticas o cuasi-estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C2		✓	✓		✓	
	Resistencia a exposición a fuego	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-A4	Cargas estáticas o cuasi-estáticas	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C1		✓	✓	✓	✓	
	Cargas sísmicas, categoría C2		✓	✓	✓	✓	
	Resistencia a exposición a fuego	✓	✓	✓	✓	✓	

Material base:

- Hormigón de peso normal en masa o armado, con o sin fibras (MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X), o sin fibras (MTP-A4), según EN 206:2013+A2:2021
- Clases de resistencia: C20/25 a C50/60 según EN 206:2013+A2:2021
- Hormigón fisurado o no fisurado

Condiciones de uso (condiciones ambientales):

- Rango de temperaturas del material base de la fijación durante el tiempo de trabajo: -40°C a +80 °C
- MTP, MTP-AT, MTP-X: fijaciones sometidas a condiciones internas secas.
- MTP-G:
 - Fijaciones en hormigón fisurado: condiciones internas secas
 - Fijaciones en hormigón no fisurado: durabilidad dependiente en las siguientes categorías ambientales de corrosividad según ISO 9223:2012:

Categoría corrosividad	Corrosividad	Durabilidad [años]
C1	Muy baja	50 ¹⁾
C2	Baja	50 ¹⁾
C3	Media	19
C4	Alta	9.5
C5	Muy alta	4.7
CX	Extrema	--

1) Vida de trabajo de la fijación limitada a 50 años de acuerdo al DEE 330232-01-0601 sección 1.2.2

Anclajes MTP

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B1



- MTP-A4: fijaciones sometidas a la exposición atmosférica externas (incluyendo ambientes industriales y marinos) o a condiciones internas húmedas permanentes si no existen condiciones agresivas particulares. Estas condiciones agresivas particulares son, por ejemplo: inmersión permanente o alternada en agua de mar o en la zona de salpicaduras del agua de mar, atmósferas de cloruros de piscinas cubiertas o atmósferas con contaminación química extrema (por ejemplo, en plantas de desulfuración o túneles de carretera donde se utilicen materiales de deshielo). Atmósferas bajo clase de Resistencia a la Corrosión CRC III, de acuerdo a la EN 1993-1-4:2006+A1:2015, anexo A.

Categoría corrosión	Corrosividad	Entornos típicos – Ejemplos	
		Interiores	Exteriores
C1	Muy baja	Espacios calefactados con baja humedad relativa y poca contaminación. Por ejemplo, oficinas, escuelas, museos	Zona seca o fría, ambiente atmosférico con muy baja contaminación y tiempo de humedad, por ejemplo, ciertos desiertos, Ártico /Antártico Central
C2	Baja	Espacios sin calefacción con temperatura y humedad relativa variables. Baja frecuencia de condensación y baja contaminación, por ejemplo, almacenes, pabellones deportivos.	Zona templada, ambiente atmosférico con baja contaminación ($SO_2 < 5 \text{ g/m}^3$), por ejemplo, zonas rurales, pequeñas ciudades. Zona seca o fría, entorno atmosférico con poco tiempo o humedad, por ejemplo, desiertos, zonas subárticas
C3	Media	Espacios con una frecuencia moderada de condensación y una contaminación moderada del proceso de producción, por ejemplo, plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, cervecerías, lecherías	Zona templada, ambiente atmosférico con contaminación media ($SO_2 5 \text{ g/m}^3$ a 30 g/m^3), o algún efecto de cloruros, por ejemplo, zonas urbanas, zonas costeras con baja deposición de cloruros. Zona subtropical y tropical, atmósfera con baja contaminación
C4	Alta	Espacios con alta frecuencia de condensación y alta contaminación del proceso de producción, por ejemplo, plantas de procesamiento industrial	Zona templada, ambiente atmosférico con alta contaminación ($SO_2 30 \text{ g/m}^3$ a 90 g/m^3), o efecto sustancial de los cloruros, por ejemplo, zonas urbanas contaminadas, zonas industriales, zonas costeras sin pulverización de agua salada o exposición a un fuerte efecto de las sales de deshielo. Zona subtropical y tropical, atmósfera con contaminación media
C5	Muy alta	Espacios con muy alta frecuencia de condensación y/o alta contaminación del proceso de producción, por ejemplo, minas, cavernas para fines industriales, cobertizos sin ventilación en zonas subtropicales y tropicales	Zona templada, ambiente atmosférico con contaminación muy alta ($SO_2 90 \text{ g/m}^3$ a 250 g/m^3), o efecto significativo de los cloruros, por ejemplo, zonas industriales, zonas costeras, posiciones protegidas en el litoral. Zona subtropical y tropical, atmósfera con contaminación media
CX	Extrema	Espacios con condensación casi permanente o periodos extensos de exposición a efectos de humedad extrema y/o alta contaminación del proceso de producción, por ejemplo, cobertizos sin ventilación en zonas tropicales húmedas con penetración de contaminación exterior, incluyendo cloruros en el aire y partículas que estimulan la corrosión	Zona subtropical y tropical (tiempo de humedad muy elevado), entorno atmosférico con una contaminación de SO_2 muy elevada (superior a 250 g/m^3), incluidos los factores de acompañamiento y producción y/o fuerte efecto de los cloruros, por ejemplo, zonas industriales extremas, zonas costeras y de alta mar, contacto ocasional con la niebla salina

Anclajes MTP

Uso previsto

Especificaciones

Anexo B2



- Cálculo:**
- Las fijaciones se calculan bajo la responsabilidad de un ingeniero con experiencia en fijaciones y en hormigón.
 - Se prepararán métodos de cálculo y dibujos verificables teniendo en cuenta las cargas a fijar. La posición del anclaje se indicará en los planos (por ejemplo: la posición del anclaje en relación con las armaduras o los apoyos, etc.).
 - Las fijaciones bajo acciones estáticas o cuasi estáticas se calculan de acuerdo al método de cálculo A según EN1992-4:2018
 - Las fijaciones bajo acciones sísmicas (hormigón fisurado) se calculan de acuerdo a EN1992-4:2018. Las fijaciones serán instaladas fuera de las regiones críticas (por ejemplo, zonas de articulación) de la estructura de hormigón. No están permitidas fijaciones a distancia o con capa de mortero.
 - Las fijaciones bajo exposición a fuego serán calculadas según EN 1992-4:2018. Debe asegurarse que no se produzca el desprendimiento local del recubrimiento de hormigón.

- Instalación:**
- Taladrado del agujero mediante rotación modo martillo.
 - La instalación se lleva a cabo por personal cualificado y bajo la supervisión de la persona responsable de los aspectos técnicos de la obra.
 - En caso de agujero abortado: un nuevo agujero se puede realizar a una distancia mínima del doble de la profundidad del agujero abortado, o a una distancia menor si el agujero abortado se rellena con mortero de alta resistencia y si bajo cargas a cortante u oblicuas no está en la dirección de aplicación de la carga.

Anclajes MTP	Anexo B3
Uso previsto	
Especificaciones	



Tabla C1: Parámetros de instalación para anclaje MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Parámetros de instalación			Prestaciones					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	8	10	12	16	20	24
d _f	Diámetro del taladro en el elemento a fijar:	[mm]	9	12	14	18	22	26
T _{inst}	Par de instalación nominal:	[Nm]	20/15 ¹⁾	40	60	100	200	250
L _{min}	Longitud total mínima del eje	[mm]	68	82	98	119	140	175
h ₁	Profundidad del taladro:	[mm]	60	75	85	105	125	155
h _{nom}	Profundidad del anclaje en el hormigón:	[mm]	55	68	80	97	114	143
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	48	60	70	85	100	125
t _{fix} ≤	Espesor del elemento a fijar para arandela DIN 125 ≤ ²⁾ :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138	L - 170
t _{fix} ≤	Espesor del elemento a fijar para arandelas DIN 9021, DIN 440 ≤ ²⁾ :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139	L - 171
s _{min}	Distancia mínima entre anclajes para distancia al borde c ≥	[mm]	40	40	60	65	95	125
		[mm]	55	70	75	95	105	125
c _{min}	Distancia mínima al borde para distancia entre anclajes s ≥	[mm]	45	45	55	70	95	125
		[mm]	55	90	110	115	105	125
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón: MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-A4	[mm]	100	120	140	170	200	250
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón: MTP-X	[mm]	80	90	105	130	150	--

¹⁾ Valores respectivos para anclajes MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X

²⁾ L = longitud total del anclaje

Tabla C2: Parámetros de instalación para anclaje MTP-A4

Parámetros de instalación			Prestaciones				
			M8	M10	M12	M16	M20
d ₀	Diámetro nominal de la broca:	[mm]	8	10	12	16	20
d _f	Diámetro del taladro en el elemento a fijar:	[mm]	9	12	14	18	22
T _{inst}	Par de instalación nominal:	[Nm]	15	30	60	100	200
L _{min}	Longitud total mínima del eje	[mm]	68	82	98	119	140
h ₁	Profundidad del taladro:	[mm]	60	75	85	105	125
h _{nom}	Profundidad del anclaje en el hormigón:	[mm]	55	68	80	97	114
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	48	60	70	85	100
t _{fix}	Espesor del elemento a fijar para arandela DIN 125 ≤ ¹⁾ :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138
t _{fix}	Espesor del elemento a fijar para arandelas DIN 9021, DIN 440 ≤ ¹⁾ :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139
s _{min}	Distancia mínima entre anclajes:	[mm]	42	47	57	75	100
c _{min}	Distancia mínima al borde:	[mm]	47	52	62	75	90
h _{min}	Espesor mínimo del hormigón:	[mm]	100	120	140	170	200

¹⁾ L = longitud total del anclaje

Anclajes MTP

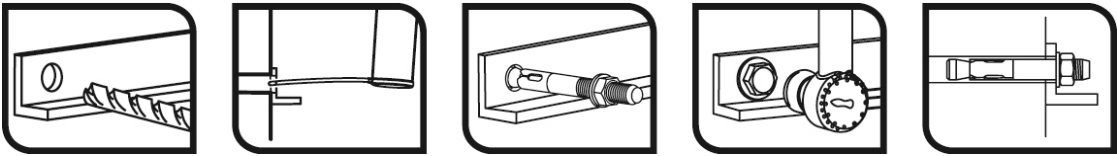
Prestaciones

Parámetros de instalación

Anexo C1



Proceso de instalación



Anclajes MTP

Prestaciones

Procedimiento de instalación

Anexo C2



Tabla C3: Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4 para anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A			Prestaciones					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistencia al fallo del acero								
N _{Rk,s}	Resistencia característica:	[kN]	18.1	31.4	40.4	74.9	120.0	179.2
γ _{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Resistencia al fallo por extracción en hormigón								
Anclaje MTP, MTP-AT								
N _{Rk,p,ucr}	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	9	18	20	36	48	55
N _{Rk,p,cr}	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	5	9.5	12	25	32	35
Anclaje MTP-G								
N _{Rk,p,ucr}	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	10	18	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	36	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	--
N _{Rk,p,cr}	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	6	10	16	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	30	--
Anclaje MTP-X								
N _{Rk,p,ucr}	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	10	18	28	34	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	--
N _{Rk,p,cr}	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	7	11	15	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	≥N ⁰ _{Rk,c²⁾}	--
γ _{inst}	Robustez:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
Ψ _c	Factor mayoración para N ⁰ _{Rk,p} :	C30/37	1.22	1.17	1.22	1.22	1.17	1.22
		C40/50	1.41	1.31	1.41	1.41	1.31	1.41
		C50/60	1.58	1.43	1.58	1.58	1.43	1.58
Resistencia al fallo por cono de hormigón y por fisuración								
h _{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	48	60	70	85	100	125
k _{ucr,N}	Factor para hormigón no fisurado:	[-]	11.0					
k _{cr,N}	Factor para hormigón fisurado:	[-]	7,7					
γ _{ins}	Coefficiente de seguridad de instalación:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
s _{cr,N}	Distancias para fallo del cono de hormigón::	[mm]	3 x h _{ef}					
c _{cr,N}		[mm]	1.5 x h _{ef}					
N ⁰ _{Rk,sp}	Resistencia característica a fisuración del hormigón:	[kN]	min (N _{Rk,p} ; N ⁰ _{Rk,c})					
s _{cr,sp}	Distancia para fallo por fisuración del hormigón:	[mm]	288	300	350	425/510 ³⁾	500/600 ³⁾	560
c _{cr,sp}		[mm]	144	150	175	213/255 ³⁾	250/300 ³⁾	280

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ El fallo a extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{(2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4.

³⁾ Valores respectivos para MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos para cargas a tracción

Anexo C3



Tabla C4: Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A de acuerdo a EN 1992-4 para anclajes MTP-A4

Valores característicos para cargas a tracción método de cálculo A			Prestaciones				
			M8	M10	M12	M16	M20
Resistencia al fallo del acero							
$N_{Rk,s}$	Resistencia característica:	[kN]	18.5	30.9	45.5	71.5	122.5
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad ¹⁾ :	[-]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Resistencia al fallo por extracción en hormigón							
$N_{Rk,p,ucr}$	Resistencia característica en hormigón no fisurado C20/25:	[kN]	12	16	22	$\geq N_{Rk,c}^{(2)}$	$\geq N_{Rk,c}^{(2)}$
ψ_c	Factor mayoración para $N_{Rk,p}^{(2)}$:	C30/37	1.22	1.22	1.22	1.22	1.09
		C40/50	1.41	1.41	1.41	1.41	1.16
		C50/60	1.58	1.58	1.58	1.58	1.22
$N_{Rk,p,cr}$	Resistencia característica en hormigón fisurado C20/25:	[kN]	8.5	14	19	$\geq N_{Rk,c}^{(2)}$	$\geq N_{Rk,c}^{(2)}$
ψ_c	Factor mayoración para $N_{Rk,p}^{(2)}$:	C30/37	1.01	1.00	1.09	1.09	1.17
		C40/50	1.02	1.00	1.15	1.16	1.32
		C50/60	1.02	1.00	1.20	1.22	1.44
γ_{inst}	Robustez:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
Resistencia al fallo por cono de hormigón y por fisuración							
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje:	[mm]	48	60	70	85	100
$k_{ucr,N}$	Factor para hormigón no fisurado:	[-]	11.0				
$k_{cr,N}$	Factor para hormigón fisurado:	[-]	7.7				
γ_{ins}	Coefficiente de seguridad de instalación:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
$s_{cr,N}$	Distancia para fallo del cono de hormigón:	[mm]	$3 \times h_{ef}$				
$c_{cr,N}$		[mm]	$1.5 \times h_{ef}$				
$N_{Rk,sp}^{(2)}$	Resistencia característica a fisuración del hormigón:	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}^{(2)})$				
$s_{cr,sp}$	Distancias para fallo por fisuración del hormigón:	[mm]	164	204	238	290	380
$c_{cr,sp}$		[mm]	82	102	119	145	190

- 1) En ausencia de otras regulaciones nacionales
- 2) El fallo por extracción no es decisivo. $N_{Rk,c}^{(2)}$ calculado de acuerdo a EN 1992-4.

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos para cargas a tracción

Anexo C4



Tabla C5: Valores característicos para cargas a cortante método de cálculo A según EN 1992-4 para anclaje MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valores característicos para resistencias bajo cargas a cortante método de cálculo A			Prestaciones					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante								
V ⁰ _{Rk,s}	Resistencia característica:	[kN]	11.9	20.3	29.5	54.9	85.7	84.7
k ₇	Factor ductilidad:	[-]	1.0					
M ⁰ _{Rk,s}	Momento de flexión característico:	[Nm]	26.2	52.3	91.7	233.1	454.4	673.5
γ _{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Resistencia al fallo por desconchamiento								
k ₈	Factor k desconchamiento:	[-]	1	2	2	2	2	2
γ _{inst}	Robustez:	[-]	1.0					
Resistencia al fallo por borde de hormigón								
l _f	Longitud efectiva del anclaje bajo cargas de cortante:	[mm]	48	60	70	85	100	125
d _{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	8	10	12	16	20	24
γ _{inst}	Robustez:	[-]	1.0					

1) En ausencia de otras regulaciones nacionales

Tabla C6: Valores característicos para cargas a cortante método de cálculo A según EN 1992-4 para anclaje MTP-A4

Valores característicos para resistencias bajo cargas a cortante método de cálculo A			Prestaciones				
			M8	M10	M12	M16	M20
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante							
V ⁰ _{Rk,s}	Resistencia característica:	[kN]	11.9	18.9	27.4	55.0	85.9
k ₇	Factor ductilidad:	[-]	1.00				
M ⁰ _{Rk,s}	Momento de flexión característico:	[Nm]	26.2	52.3	91.7	233.1	454.3
γ _{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾	[-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Resistencia al fallo por desconchamiento							
k ₈	Factor desconchamiento:	[-]	1	2	2	2	2
γ _{inst}	Robustez:	[-]	1.00				
Resistencia al fallo por borde del hormigón							
l _f	Longitud efectiva del anclaje bajo cargas de cortante:	[mm]	48	60	70	85	100
d _{nom}	Diámetro exterior del anclaje:	[mm]	8	10	12	16	20
γ _{inst}	Robustez:	[-]	1.00				

1) En ausencia de otras regulaciones nacionales

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos para cargas a cortante

Anexo C5



Tabla C7: Desplazamientos bajo cargas a tracción anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4

Desplazamientos bajo cargas de tracción			Prestaciones					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Anclaje MTP, MTP-AT								
N	Carga de servicio de tracción:	[kN]	3.6	8.6	9.5	17.1	22.9	21.8
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.1	0.7	1.0	0.4	1.6	0.4
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
Anclaje MTP-G								
N	Carga de servicio de tracción:	[kN]	4.0	8.6	13.7	17.1	23.4	--
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.2	--
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
Anclaje MTP-X								
N	Carga de servicio de tracción:	[kN]	4.0	8.5	13.3	16.2	23.4	--
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.3	--
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	--
Anclaje MTP-A4								
N	Carga de servicio de tracción en hormigón no fisurado:	[kN]	5.7	7.6	8.7	15.3	19.5	--
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.4	1.4	1.4	1.8	1.8	--
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
Anclaje MTP-A4								
N	Carga de servicio de tracción en hormigón fisurado:	[kN]	4.0	6.7	7.5	10.7	13.7	--
δ_{N0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	--
$\delta_{N\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	--

Tabla C8: Desplazamientos bajo cargas a cortante para anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X, MTP-A4

Desplazamientos bajo cargas de cortante			Prestaciones					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Anclaje MTP, MTP-AT								
V	Carga de servicio de cortante:	[kN]	6.8	11.6	16.9	31.4	46.9	48.4
δ_{V0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	1.4
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	2.1
Anclaje MTP-G								
V	Carga de servicio de cortante:	[kN]	6.8	11.6	16.9	31.4	46.9	-
δ_{V0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
Anclaje MTP-X								
V	Carga de servicio de cortante:	[kN]	6.8	11.6	16.9	31.4	46.9	--
δ_{V0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
Anclaje MTP-A4								
V	Carga de servicio de cortante:	[kN]	6.8	10.8	15.7	31.4	46.9	--
δ_{V0}	Desplazamiento a corto plazo:	[mm]	1.9	1.6	1.6	2.2	2.2	--
$\delta_{V\infty}$	Desplazamiento a largo plazo:	[mm]	2.4	2.4	2.4	3.3	3.3	--

Anclajes MTP

Prestaciones

Desplazamientos bajo cargas de tracción y cortante

Anexo C6



Tabla C9: Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C1 para anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valores característicos prestaciones sísmicas categoría C1		Prestaciones					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción							
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a tracción: [kN]	18.1	31.4	40.4	72.7	116.6	--
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	--
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante							
Anclaje MTP, MTP-AT							
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	--	12.2	17.8	33.0	--	--
Anclaje MTP-G							
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	6.6	12.5	18.9	35.4	54.8	--
Anclaje MTP-X							
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	7.7	12.2	17.8	33.0	58.5	--
α_{gap}	Factor para holgura anular: [-]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	--
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	--
Resistencia al fallo por extracción							
Anclaje MTP, MTP-AT							
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción: [kN]	--	5.3	8.4	17.5	--	--
Anclaje MTP-G							
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción: [kN]	6.0	9.0	16.0	25.0	30.0	--
Anclaje MTP-X							
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción: [kN]	5.9	8.9	16.0	25.0	30.0	--
γ_{inst}	Robustez: [-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Resistencia al fallo por cono de hormigón							
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje: [mm]	48	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes: [mm]	3 x h_{ef}					--
$c_{cr,N}$	Distancia al borde: [mm]	1.5 x h_{ef}					--
γ_{ins}	Robustez: [-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Anclajes MTP	Anexo C7
Prestaciones	
Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C1	



Tabla C10: Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C1 para anclajes MTP-A4

Valores característicos prestaciones sísmicas categoría C1		Prestaciones				
		M8	M10	M12	M16	M20
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción						
$N_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a tracción: [kN]	--	30.9	45.5	71.5	122.5
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.4	1.4	1.4	1.4
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante						
$V_{Rk,s,C1}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	--	10.6	19.2	40.2	45.5
α_{gap}	Factor para holgura anular [-]	--	0.5			
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25
Resistencia al fallo por extracción						
$N_{Rk,p,C1}$	Resistencia característica a extracción: [kN]	--	6.4	11.8	17.5	20.6
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2
Resistencia al fallo por cono de hormigón						
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje: [mm]	--	60	70	85	100
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes: [mm]	--	3 x h_{ef}			
$c_{cr,N}$	Distancia al borde: [mm]	--	1.5 x h_{ef}			
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C1

Anexo C8



Tabla C11: Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C2 para anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valores característicos prestaciones sísmicas categoría C2		Prestaciones					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción							
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica del acero a tracción: [kN]	--	31.4	40.4	72.7	116.6	--
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.5	1.5	1.5	1.5	--
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante							
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	--	12.2	17.8	33.0	58.5	--
α_{gap}	Factor para holgura anular: [-]	--	0.5	0.5	0.5	0.5	--
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25	--
Resistencia al fallo de extracción							
Anclaje MTP, MTP-AT							
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia carac.extracción: [kN]	--	--	5.2	8.9	--	--
Anclaje MTP-G							
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia carac.extracción: [kN]	--	--	5.9	16.3	17.2	--
Anclaje MTP-X							
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia carac.extracción: [kN]	--	3.9	9.1	--	21.0	--
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Resistencia al fallo por cono de hormigón							
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje: [mm]	--	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes: [mm]	--	$3 \times h_{ef}$				--
$c_{cr,N}$	Distancia al borde: [mm]	--	$1.5 \times h_{ef}$				--
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
Desplazamientos							
Anclaje MTP, MTP-AT							
$\bar{\delta}_{N,C2s} (DLS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	--	2.34	3.99	--	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (DLS)$	daño: ^{2) 3)} [mm]	--	--	5.53	5.96	--	--
$\bar{\delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	--	9.54	10.17	--	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (ULS)$	último: ²⁾ [mm]	--	--	9.08	10.66	--	--
Anclaje MTP-G							
$\bar{\delta}_{N,C2s} (DLS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	--	6.79	5.21	5.72	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (DLS)$	daño: ^{2) 3)} [mm]	--	--	5.53	5.96	6.37	--
$\bar{\delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	--	24.70	19.58	17.20	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (ULS)$	último: ²⁾ [mm]	--	--	9.08	10.66	12.32	--
Anclaje MTP-X							
$\bar{\delta}_{N,C2} (DLS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	3.15	5.57	--	6.82	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (DLS)$	daño: ^{2) 3)} [mm]	--	5.61	5.53	--	6.37	--
$\bar{\delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	14.77	20.31	--	29.12	--
$\bar{\delta}_{V,C2} (ULS)$	último: ²⁾ [mm]	--	8.68	9.08	--	12.32	--

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ Los desplazamientos indicados representan valores medios

³⁾ Un pequeño desplazamiento puede ser requerido en el cálculo en caso de fijaciones sensibles a desplazamientos de soportes "rígidos". La resistencia característica asociada con dicho pequeño desplazamiento puede ser determinada por interpolación lineal o reducción proporcional.

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C2

Anexo C9



Tabla C12: Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C2 para anclajes MTP-A4

Valores característicos prestaciones sísmicas categoría C2		Prestaciones				
		M8	M10	M12	M16	M20
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a tracción						
$N_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica del acero a tracción: [kN]	--	30.9	45.5	71.5	122.5
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.4	1.4	1.4	1.4
Resistencia al fallo del acero bajo cargas a cortante						
$V_{Rk,s,C2}$	Resistencia característica del acero a cortante: [kN]	--	10.6	19.2	40.2	45.5
α_{gap}	Factor para holgura anular: [-]	--	0.5			
γ_{Ms}	Coefficiente parcial de seguridad: ¹⁾ [-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25
Resistencia al fallo de extracción						
$N_{Rk,p,C2}$	Resistencia carac.extracción: [kN]	--	3.0	4.0	15.8	15.7
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2
Resistencia al fallo por cono de hormigón						
h_{ef}	Profundidad efectiva de anclaje: [mm]	--	60	70	85	100
$s_{cr,N}$	Distancia entre anclajes: [mm]	--	3 x h_{ef}			
$c_{cr,N}$	Distancia al borde: [mm]	--	1.5 x h_{ef}			
γ_{inst}	Robustez: [-]	--	1.0	1.2	1.2	1.2
Desplazamientos						
$\bar{\Delta}_{N,C2} (DLS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	2.6	4.9	5.2	5.5
$\bar{\Delta}_{V,C2} (DLS)$	daño: ^{2) 3)} [mm]	--	4.5	4.5	5.2	5.6
$\bar{\Delta}_{N,C2} (ULS)$	Desplazamiento estado límite [mm]	--	9.3	15.2	13.2	15.7
$\bar{\Delta}_{V,C2} (ULS)$	último: ²⁾ [mm]	--	6.9	7.2	8.3	7.9

¹⁾ En ausencia de otras regulaciones nacionales

²⁾ Los desplazamientos indicados representan valores medios

³⁾ Un pequeño desplazamiento puede ser requerido en el cálculo en caso de fijaciones sensibles a desplazamientos de soportes "rígidos". La resistencia característica asociada con dicho pequeño desplazamiento puede ser determinada por interpolación lineal o reducción proporcional.

Anclajes MTP	Anexo C10
Prestaciones	
Valores característicos para prestaciones sísmicas categoría C2	



Tabla C13: Valores característicos bajo exposición a fuego para anclajes MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valores características bajo exposición a fuego				Prestaciones					
				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistencia a fuego del acero									
N ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	1.11	2.22	3.90	7.26	11.32	16.32
		R60	[kN]	0.92	1.70	2.82	5.25	8.19	11.80
		R90	[kN]	0.73	1.18	1.74	3.24	5.05	7.29
		R120	[kN]	0.64	0.83	1.20	2.23	3.49	5.02
V ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	1.11	2.22	3.90	7.26	11.32	16.32
		R60	[kN]	0.92	1.70	2.82	5.25	8.19	11.80
		R90	[kN]	0.73	1.18	1.74	3.24	5.05	7.29
		R120	[kN]	0.64	0.83	1.20	2.23	3.49	5.02
M ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a flexión:	R30	[Nm]	1.14	2.87	6.05	15.39	30.00	51.88
		R60	[Nm]	0.94	2.20	4.38	11.13	21.70	37.52
		R90	[Nm]	0.75	1.52	2.70	6.87	13.39	23.16
		R120	[Nm]	0.65	1.06	1.86	4.74	9.24	15.98
Resistencia a fuego a extracción									
N _{Rk,p,fi}	Resistencia característica:	R30							
		R60	[kN]	1,3/1,5 ¹⁾	2,3	3,0/4,0 ¹⁾	6,3	7,5	7,5
		R90							
		R120	[kN]	1,0/1,2 ¹⁾	1,8	2,4/3,2 ¹⁾	5,0	6,0	6,0
Resistencia a fuego a cono del hormigón ²⁾									
N _{Rk,c,fi}	Resistencia característica:	R30							
		R60	[kN]	2.9	5,0	7,4	12,0	18,0	31,4
		R90							
		R120	[kN]	2,3	4,0	5,9	9,6	14,4	25,2
S _{cr,N,fi}	Distancia entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	4 x h _{ef}					
S _{min,fi}	Distancia mínima entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	50	60	70	85/128 ¹⁾	100/150 ¹⁾	125
C _{cr,N,fi}	Distancia al borde:	R30 a R120	[mm]	2 x h _{ef}					
C _{min,fi}	Distancia mínima al borde:	R30 a R120	[mm]	C _{min} = 2 x h _{ef} , si el ataque de fuego proviene de más de una cara, la distancia del anclaje al borde tiene que ser ≥ 300 mm y ≥ 2 x h _{ef}					
Resistencia a fuego por desconchamiento									
k ₈	Factor desconchamiento:	R30 a R120	[-]	1	2	2	2	2	2

¹⁾ Valores respectivos para anclajes MTP, MTP-AT / MTP-G, MTP-X

²⁾ Como regla, el fallo de fisuración se puede obviar dado que se asume hormigón fisurado y armadura.

Se recomienda un factor de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego $\gamma_{m,fi} = 1,0$ en ausencia de otras regulaciones nacionales

Anclajes MTP

Prestaciones

Valores característicos bajo exposición a fuego

Anexo C11



Tabla C14: Valores característicos bajo exposición a fuego para anclaje MTP-A4								
Valores características bajo exposición a fuego				Prestaciones				
				M8	M10	M12	M16	M20
Resistencia a fuego del acero								
N ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a tracción:	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
V ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a cortante:	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
M ⁰ _{Rk,s,fi}	Resistencia característica a flexión:	R30	[Nm]	4,30	9,16	17,09	43,45	84,70
		R60	[Nm]	3,03	7,53	15,79	40,14	78,24
		R90	[Nm]	1,77	4,47	9,49	24,12	47,01
		R120	[Nm]	1,14	2,95	6,34	16,10	31,39
Resistencia a fuego a extracción								
N _{Rk,p,fi}	Resistencia característica:	R30						
		R60	[kN]	2,1	3,5	4,8	6,74	8,60
		R90						
		R120	[kN]	1,7	2,8	3,8	5,39	6,88
Resistencia a fuego a cono del hormigón ¹⁾								
N _{Rk,c,fi}	Resistencia característica:	R30						
		R60	[kN]	2,7	4,8	7,1	11,5	17,2
		R90						
		R120	[kN]	2,2	43,8	5,6	9,2	13,8
S _{cr,N,fi}	Distancia crítica entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	4 x h _{ef}				
S _{min,fi}	Distancia mínima entre anclajes:	R30 a R120	[mm]	42	47	57	75	100
C _{cr,N,fi}	Distancia crítica al borde:	R30 a R120	[mm]	2 x h _{ef}				
C _{min,fi}	Distancia mínima al borde:	R30 a R120	[mm]	C _{min} = 2 x h _{ef} , si el ataque de fuego proviene de más de una cara, la distancia del anclaje al borde tiene que ser ≥ 300 mm y ≥ 2 x h _{ef}				
Resistencia a fuego por desconchamiento								
k ₈	Factor desconchamiento:	R30 a R120	[-]	1	2	2	2	2
¹⁾ Como regla, el fallo de fisuración se puede obviar dado que se asume hormigón fisurado y armadura. Se recomienda un factor de seguridad para resistencia bajo exposición a fuego γ _{m,fi} = 1,0 en ausencia de otras regulaciones nacionales								
Anclajes MTP				Anexo C12				
Prestaciones								
Valores característicos bajo exposición a fuego								

