EDICIÓN 03 - Enero 2026

SISTEMAS DE APOYO

MENSULAS MT

EDILMATIC

Índice

1 INTRODUCCIÓN

Sistema de Apoyo Edilmatic 4
Certificaciones Edilmatic 5
Introducción 6

2 SISTEMA MENSULA MT

Certificaciones Edilmatic 13
Materiales 14
Medidas y dimensiones máximas 15
Regulaciones 20
Armadura 22
Capacidades de carga 24
Panel sobre panel 26
Repartidores especiales 28

3 SISTEMA MENSULA MOT

Mensula MOT6 31
Cotas de posición 32
Prestaciones 33
Mensula MOT3 34
Prestaciones 35

4 SISTEMA DE COMPENSACIÓN ERRORES

Mensulas Realzadas 36
Mensulas Rebajadas 37
Anclaje en obra 38
Aplicaciones especiales 40

SISTEMA DE APOYO EDILMATIC

El sistema ménsula MT es una solución racional, simple y segura para realizar los nudos estructurales de soporte de paneles prefabricados. Durante la producción de elementos prefabricados, el sistema resuelve problemas de espacio y nicho. Durante el montaje, el sistema permite amplias regulaciones horizontales, verticales y rotacionales. El resultado final queda completamente oculto a la vista.

Para instalación en las caras de los pilares, el sistema está disponibile en cinco capacidades de carga diferentes. Para instalación en el extradoso de la viga, en paneles de veleta, se encuentran disponibles dos tipos de Ménsulas Horizontales MOT.

Para todos los tipos también se proponen sistema de recuperación ante cualquier error de posicionamento.

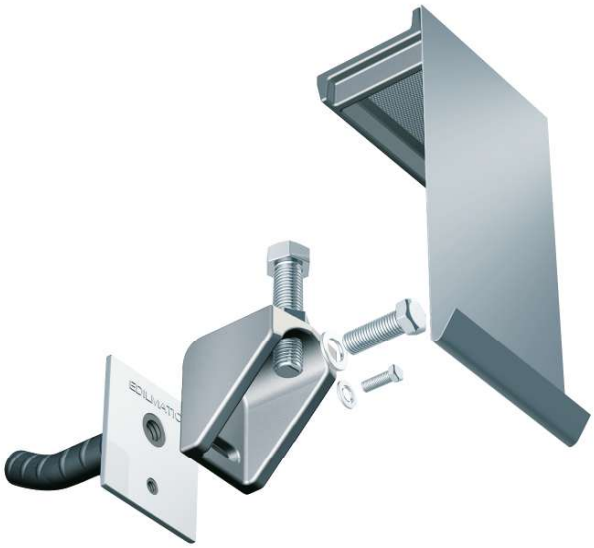
El sistema también se puede utilizar en presencia de fuerzas sísmicas horizontales, gracias al acopliamento mecánico especial entre perno de ajuste y repartidor de carga.

El sistema está certificado con Marcado CE y Declaración de Prestaciones (DoP) según la norma EN 1090-1, aplicada con el Método 1 o 3b (diseño estructural según NTC 2018).

Además de la certificación EN 1090, Edilmatic también posee la certificación EN ISO 9001, que supervisa los procedimientos de control, ensayo y verificación de todo el proceso productivo.

A través del sitio web www.edilmatic.it es posible descargar documentación técnica, planos y DoP de los distintos productos.

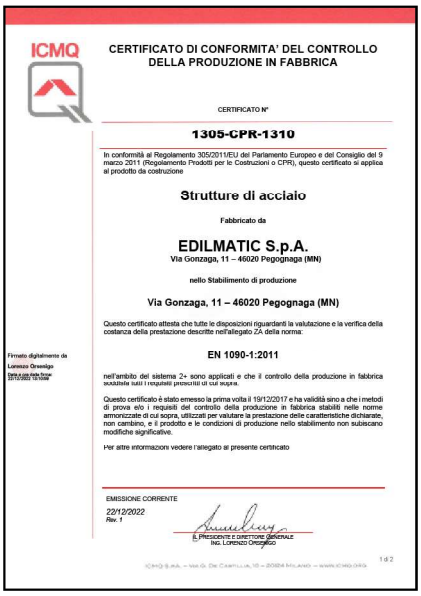
El Departamento Técnico de Edilmatic está a disposición para aclaraciones, solicitudes, consultas y sugerencias.



CERTIFICACIONES EDILMATIC

CE EN 1090

Desde 2017, Edilmatic dispone de la certificación EN 1090-1. La EN 1090-1 es una norma armonizada que establece los requisitos para el Marcado CE, conforme al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR). La norma especifica los requisitos para la evaluación de la conformidad de las características prestacionales de los componentes estructurales de acero y aluminio, así como de los kits comercializados como productos de construcción.
La certificación garantiza que Edilmatic cumple todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones de los productos marcados CE según dicha norma, dentro del sistema de control 2+. La certificación obtenida por Edilmatic permite la producción y comercialización de productos hasta una **clase de ejecución EXC3**.
El Marcado CE garantiza las características y prestaciones descritas en la Declaración de Prestaciones (DoP) correspondiente al producto. Edilmatic tiene la posibilidad de aplicar el Marcado CE según el **Método 1** (declaración de las características geométricas y del material) o según el **Método 3b** (diseño estructural del componente).



ICMQ

CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA

CERTIFICATO N°

1305-CPR-1310

In conformità al Regolamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 (Regolamento Prodotti per le Costruzioni o CPR), questo certificato si applica al prodotto da costruzione

Strutture di acciaio

Fabbricato da

EDILMATIC S.p.A.
Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga (MN)

nello Stabilimento di produzione

Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga (MN)

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell'allegato ZA della norma:

EN 1090-1:2011

nell'ambito del sistema 2+ sono applicati e che il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti ai cui sopra.

Questo certificato è stato emesso la prima volta il 19/12/2017 e ha validità sino a che i metodi di prova e/o i requisiti del controllo della produzione in fabbrica stabiliti nelle norme armonizzate di cui sopra, utilizzati per valutare la prestazione delle caratteristiche dichiarate, non cambino, e il prodotto e le condizioni di produzione nello stabilimento non subiscano modifiche significative.

Per altre informazioni vedere l'allegato al presente certificato

EMISSIONE CORRENTE
22/12/2022
Rev. 1

IL PRESIDENTE E DIRETTORE GENERALE
ING. LORENZO ORSENIGO

EN ISO 9001

La norma EN ISO 9001 es una norma internacional que define los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC) en las organizaciones. Su objetivo es ayudar a las organizaciones a demostrar su capacidad para proporcionar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes y de las partes interesadas, mejorando continuamente su eficacia y eficiencia.

ICMQ

CERTIFICATO
CERTIFICATE
93048

EDILMATIC S.p.a.
Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga MN

Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga MN

UNI EN ISO 9001:2015

EA: 17

progettazione e produzione di sistemi di ancoraggio in componenti strutturali in calcestruzzo a mezzo di inserti metallici

design and production of anchoring systems in concrete structural elements

PRIMA EMISSIONE 22/10/1993
EMISSIONE CORRENTE 22/12/2022
SCADENZA 30/09/2024

CISQ

ICMQ

CERTIFICATO DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA
Certificate of factory production control

FPC242

EDILMATIC S.p.a.
Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga MN

UNITA' OPERATIVE CERTIFICATE

Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga MN

UNI EN ISO 9001:2015

E' CONFORME AI REQUISITI FISSATI DALLA GUIDA APPLICATIVA ICMQ

GA ANCO

ICMQ Guideline

sistemi di ancoraggio

anchoring systems

PRIMA EMISSIONE 22/10/1993
EMISSIONE CORRENTE 22/12/2022
SCADENZA 30/09/2024

IQNET

Building trust together.

Certificate

CISQ/ICMQ S.p.A. has issued an IQNet recognized certificate that the organization

EDILMATIC S.p.a.
Via Gonzaga, 11 – 46020 Pegognaga MN

has implemented and maintains a/an
Quality Management System

for the following scope:
design and production of anchoring systems in concrete structural elements

which fulfils the requirements of the following standard:

UNI EN ISO 9001:2015

Issued on: 22/12/2022
First issued on: 22/10/1993
Expires on: 30/09/2024

Registration Number: IT-1282

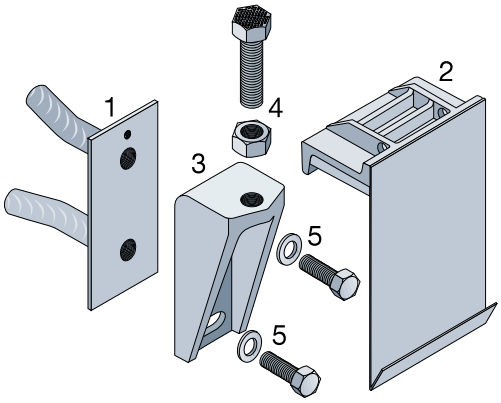
Alex Stoichiloiu
President of IQNet

Mario Romersi
President of CISQ

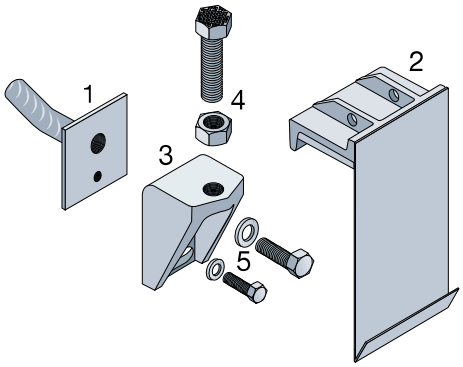
CISQ

INTRODUCCIÓN

MÉNSULAS MT



Ménsulas MT4-MT6-MT9-MT12



Ménsula MT2

Las ménsulas MT están diseñadas para ser instaladas en las caras de los pilares prefabricados o en el espesor de los paneles.

El sistema está compuesto por:

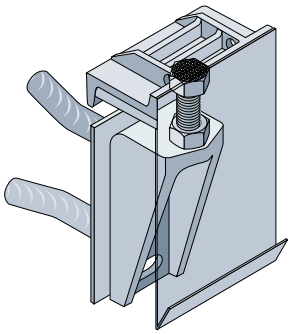
(1) PLACA DE ANCLAJE

(2) REPARTIDOR DE CARGA

(3) MÉNSULA

(4) PERNO Y TUERCA DE REGULACIÓN

(5) PERNOS Y ARANDELAS DE SUJECIÓN



Ménsula ensamblada

Están disponibles 5 modelos de ménsulas, diferenciados según la capacidad nominal de carga:

- **Ménsula MT2** capacidad máxima **20 kN**
- **Ménsula MT4** capacidad máxima **40 kN**
- **Ménsula MT6** capacidad máxima **60 kN**
- **Ménsula MT9** capacidad máxima **90 kN**
- **Ménsula MT12** capacidad máxima **120 kN**

Todos los componentes se suministran con galvanizado electrolítico.

Application estándar

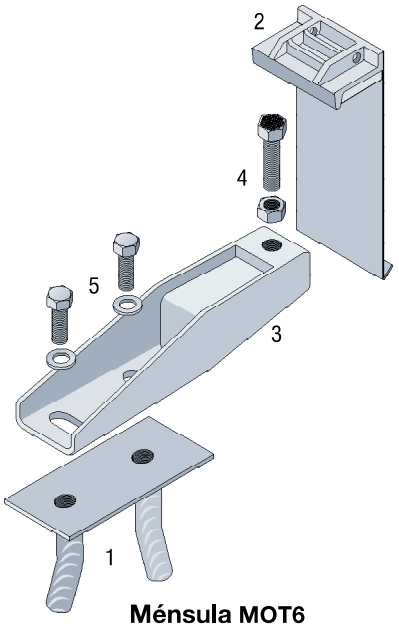
Tabla 1 - Correspondencia de códigos.

Modelo	Capacidad máx. nom.	Sistema completo	Placa de anclaje	Ménsula	Repartidor de carga
MT2	20 kN	MT2CN	PZ2N	MT2N	RC2N
MT4	40 kN	MT4CN	PZ4N	MT4N	RC4N
MT6	60 kN	MT6CN	PZ6N	MT6N	RC6N
MT9	90 kN	MT9CN	PZ9N	MT9N	RC912N
MT12	120 kN	MT12CN	PZ12N	MT12N	

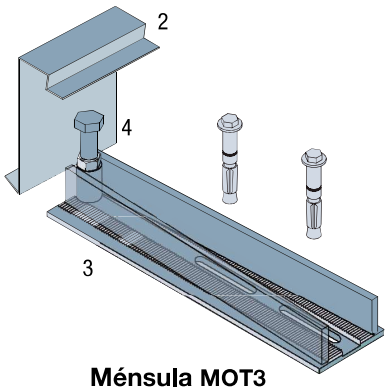
Sistema completo = Placa de Anclaje + Ménsula + Rep. de Carga.
La Ménsula incluye la tornillería.

INTRODUCCIÓN

MÉNSULAS HORIZONTALES MOT



Ménsula MOT6



Ménsula MOT3

Las mensulas horizontales MOT están diseñadas para la suspensión de paneles de antepecho o de coronación. El nudo está concebido para ser instalado en el extradós de vigas o losas. De este modo es posible realizar la suspensión incluso de paneles cuya cota de posicionamiento vertical es superior a la altura de los pilares.

El sistema está compuesto por:

(1) PLACA DE ANCLAJE

(2) REPARTIDOR DE CARGA

(3) MÉNSULA

(4) PERNO Y TUERCA DE REGULACIÓN

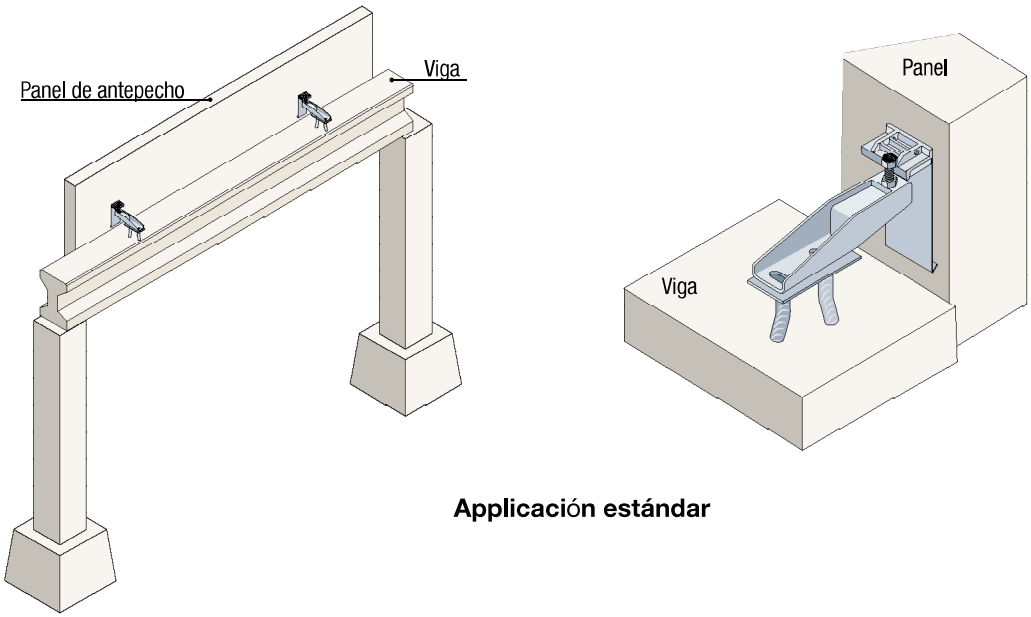
(5) PERNOS Y ARANDELAS DE SUJECIÓN

Están disponibles dos modelos de ménsulas horizontales, diferenciados según la capacidad máxima de carga y el tipo de instalación:

- **Ménsula MOT3**, capacidad máxima **30 kN**
- **Ménsula MOT6** capacidad máxima **60 kN**

La ménsula horizontal MOT6 puede instalarse tanto mediante la placa con anclaje PZ6 como in situ, mediante barras resinasadas.

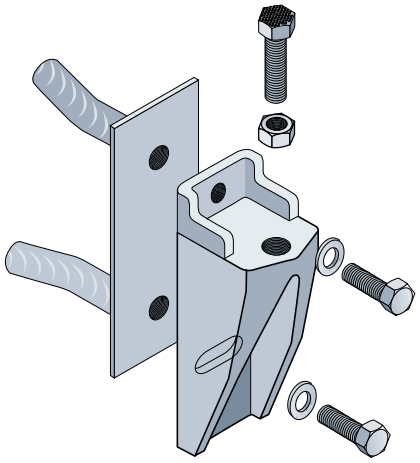
La ménsula horizontal MOT3 está diseñada para instalarse in situ mediante anclajes mecánicos o químicos M16.



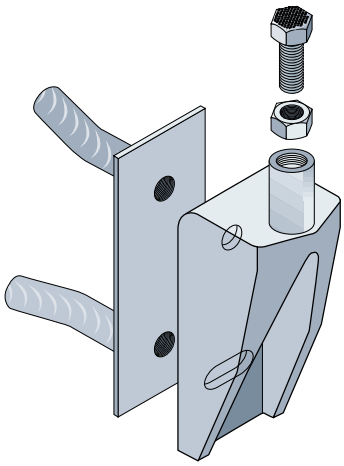
Application estándar

INTRODUCCIÓN

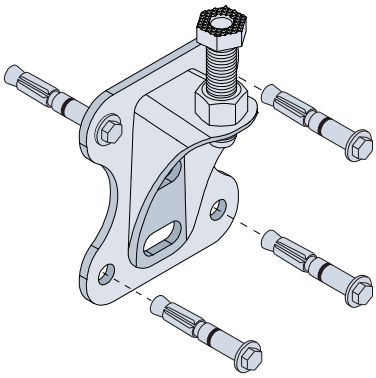
MÉNSULAS PARA COMPENSACIÓN ERRORES



Ménsula rebajada



Ménsula realzada



Ménsula compensación errores

El sistema MT prevé una línea de ménsulas para compensación errores, que permite corregir, directamente en obra, posibles errores cometidos durante la producción de los elementos prefabricados de hormigón.

Existen tres tipologías de MT para compensación errores:

- **Ménsulas REBAJADAS**
- **Ménsulas REALZADAS**
- **Ménsulas COMPENSACIÓN ERRORES**

Para todas las tipologías, se encuentran disponibles accesorios para cubrir todas las capacidades de carga.

Las ménsulas **REBAJADAS** se utilizan cuando la placa de anclaje se ha colocado por error más alta respecto a la cota de proyecto, superando la capacidad de ajuste de la ménsula estándar.

Las ménsulas **REALZADAS** se utilizan cuando la placa de anclaje se ha colocado por error más baja respecto a la cota de proyecto, superando la capacidad de ajuste de la ménsula estándar.

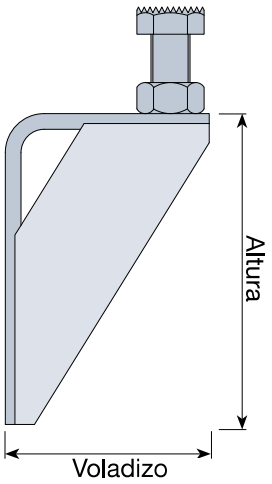
Las ménsulas **COMPENSACIÓN ERRORES** se utilizan cuando la placa de anclaje está ausente o su posicionamiento es completamente incorrecto, de tal forma que no es posible utilizarla. En ese caso, la ménsula específica debe instalarse in situ mediante anclajes mecánicos o barras resinasadas.

La gama de ménsulas para la recuperación de errores permite resolver de forma rápida y económica los inconvenientes que a menudo se producen en el mundo de la prefabricación de hormigón y que pueden suponer un importante incremento de los costes y de los tiempos de producción y montaje de los elementos prefabricados.

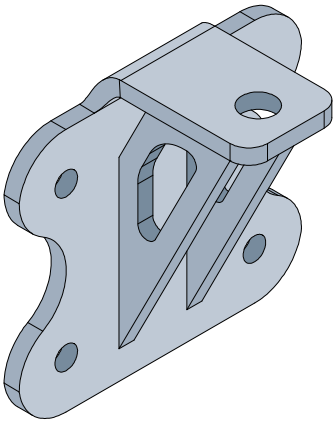
Las ménsulas compensación errores cuentan con las mismas certificaciones que las ménsulas estándar, por lo que el uso de ambos sistemas es perfectamente intercambiable.

INTRODUCCIÓN

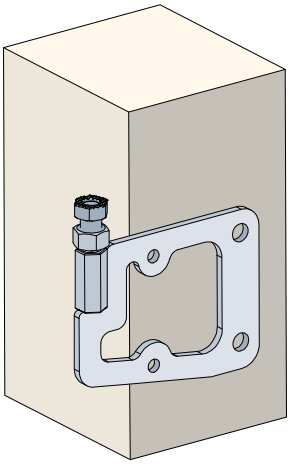
MÉNSULAS ESPECIALES



Ménsulas con dimensiones especiales



Ménsula para cargas elevadas



Ménsula para instalación en el lateral

Edilmatic es capaz de diseñar y fabricar sistemas de suspensión a medida para satisfacer necesidades o problemáticas particulares del cliente que quedan fuera de las aplicaciones estándar.

En las figuras adjuntas se muestran algunos casos típicos de ménsulas especiales, que cubren la mayor parte de las necesidades “fuera de estándar”.

Un caso relativamente frecuente es la necesidad de disponer de un voladizo de la ménsula mayor respecto al estándar, por ejemplo cuando la ménsula se instala en el interior de una muesca o de un retranqueo del elemento prefabricado.

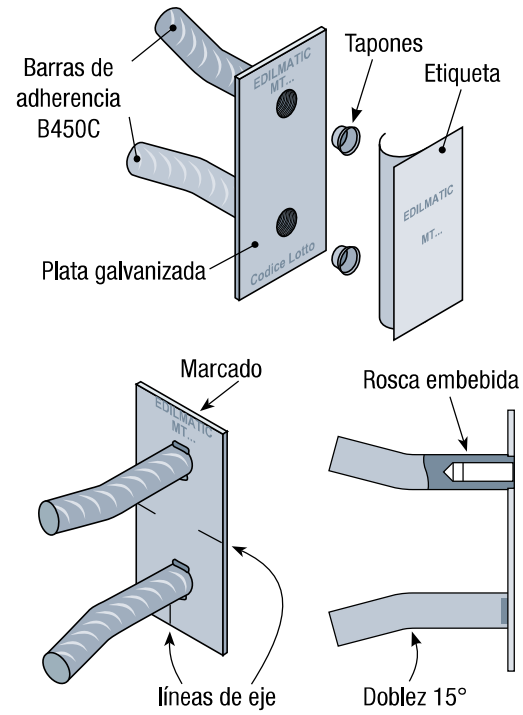
Otro caso habitual es la necesidad de una consola estrecha, para poder ser introducida en huecos de anchura reducida.
Edilmatic es capaz de diseñar y fabricar consolas con dimensiones (anchura, altura y voladizo) y resistencia a medida.

Edilmatic es capaz de diseñar y fabricar ménsulas en función de las cargas especificadas por el cliente. En los casos en los que la ménsula esté sometida a esfuerzos particularmente elevados, es posible realizar ménsulas especiales diseñadas para ser montadas sobre dos placas de anclaje, en lugar de una sola.

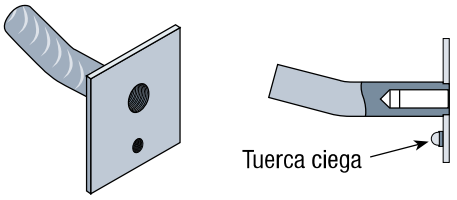
Edilmatic es capaz de satisfacer también necesidades particulares del cliente, como en el ejemplo mostrado al lado, en el que la ménsula ha sido diseñada para ser instalada en el lateral del elemento portante en lugar de en la cara.

MÉNSULAS MT

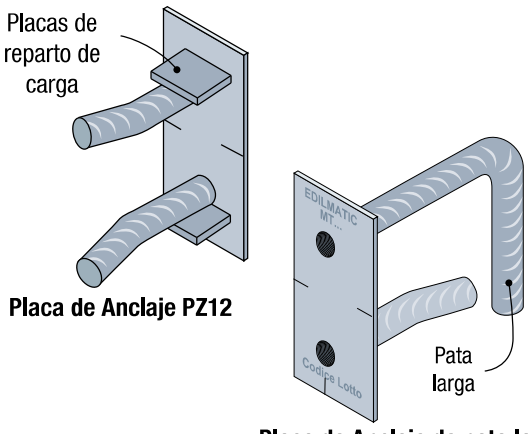
PLACA DE ANCLAJE



Placa de anclaje PZ4-6-9



Placa de anclaje PZ2



Placa de Anclaje PZ12

Placa de Anclaje de pata larga

La placa de anclaje es el inserto que se coloca en el elemento estructural portante (p. ej., pilar, viga o panel).

La placa de anclaje está formada por una chapa de acero y dos anclajes que actúan como casquillos con rosca embebida.
La chapa está fabricada en acero estructural S235, mientras que los anclajes son de acero para hormigón armado B450C.
La chapa se suministra galvanizada en frío, al estar expuesta al exterior, mientras que las barras se suministran en bruto para garantizar una mejor adherencia al hormigón.

Con el fin de evitar la filtración de lechada en la rosca, los casquillos se suministran sellados con tapones de plástico.
En la cara anterior se aplica además una etiqueta adhesiva que indica la identificación del tipo de ménsula.
La etiqueta y los tapones deben retirarse durante las fases de montaje para permitir la inserción de los pernos en las barras de adherencia.

Para facilitar la correcta identificación del producto por parte de los operarios, en ambas caras de la chapa está grabada la indicación “EDILMATIC” y el modelo de ménsula (MT2, MT4, MT6, MT9, MT12).

Para facilitar el correcto posicionamiento de la placa de anclaje en los encofrados, en ambas caras de la chapa están marcadas las líneas de referencia de la línea media.

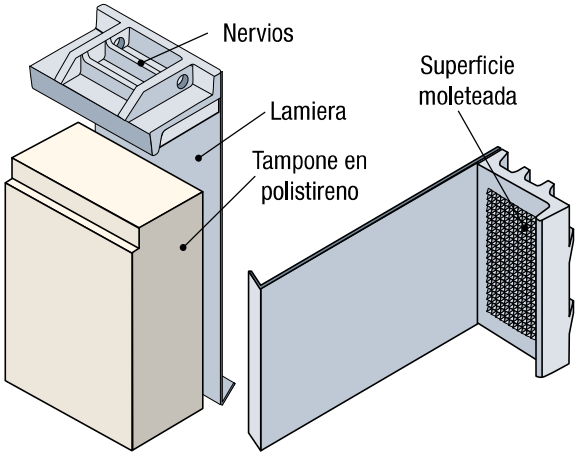
La Placa de anclaje tipo PZ2 está equipada con un solo anclaje y una tuerca ciega.

La Placa de anclaje PZ12 está equipada con dos placas de reparto de carga, necesarias para reducir la tensión de contacto entre el anclaje y el hormigón.

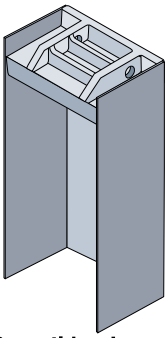
Para aplicaciones especiales están disponibles, como alternativa, las placas de anclaje de pata larga.

MÉNSULAS MT

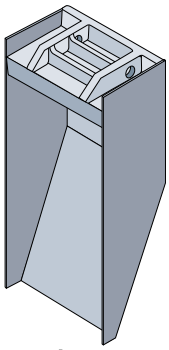
REPARTIDOR DE CARGA



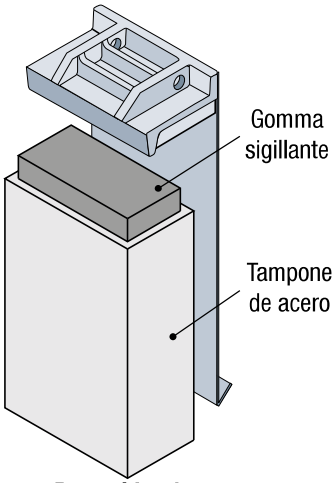
Repartidor de carga



Repartidor de carga con tapas laterales



Repartidor de carga con tapas laterales y cierre inferior



Repartidor de carga con tampone de acero

El repartidor de carga es el inserto que se coloca en el elemento **soportado**, típicamente un panel prefabricado horizontal.

IEl distribuidor de carga está formado por un cuerpo estampado en caliente y una chapa posterior conformada de cierre.
Se suministra con galvanizado electrolítico, ya que está destinado a quedar expuesto al aire.

La amplia superficie de apoyo permite ajustar la posición horizontal y transversal del panel prefabricado durante la fase de montaje de forma rápida y eficaz.

El Repartidor se suministra con un bloque de poliestireno, adherido a la chapa, destinado a crear el alojamiento de apoyo para la ménsula.

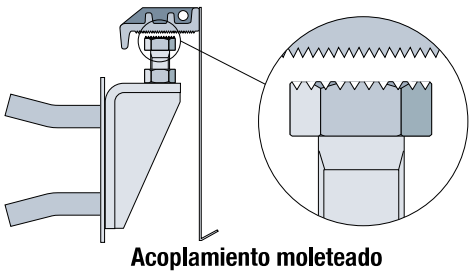
El Repartidor de carga está equipado con nervios longitudinales superiores de refuerzo, que garantizan una óptima distribución de las tensiones de contacto con el hormigón.

La superficie de contacto con la cabeza del tornillo de regulación es moleteada para evitar el deslizamiento relativo entre ambos elementos.

Como variante respecto a los modelos estándar, es posible utilizar modelos con tapas laterales de cierre y con cierre inferior, cuando sea necesario hacer completamente oculto el nodo de apoyo.

El Repartidor de carga puede suministrarse con longitudes y anchuras diferentes a las estándar, para adaptarse a aplicaciones especiales.

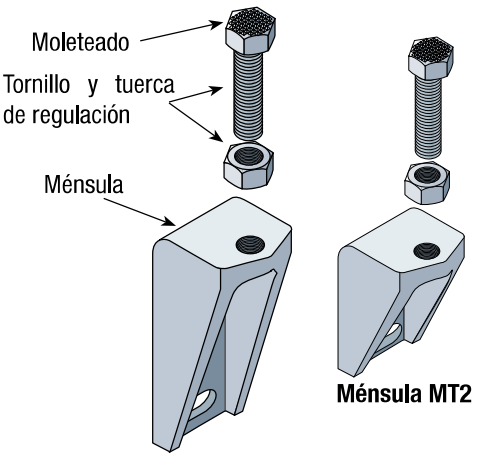
El alojamiento puede realizarse con un tampone reutilizable de acero, disponible como alternativa al tampone desechable de poliestireno.



Acoplamiento moleteado

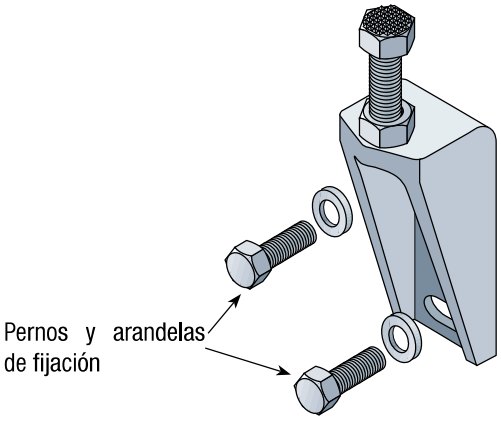
MÉNSULAS MT

MÉNSULA

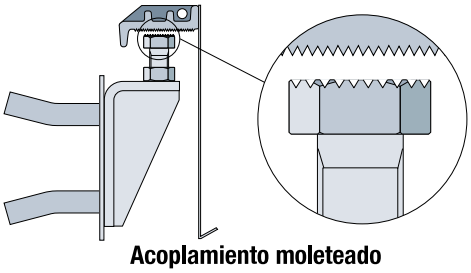


Ménsula MT2

Ménsulas MT4-MT6-MT9-MT12



Tornilleria de fijación



Acoplamiento moleteado

La ménsula es el elemento de apoyo para el elemento prefabricado soportado.

Durante la fase de montaje, la ménsula se fija a la placa de anclaje mediante los pernos de fijación, a continuación se ajusta la altura del tornillo de regulación y finalmente se procede a la colocación del panel prefabricado.

La ménsula está fabricada en acero mediante estampación en caliente. Se suministra con galvanizado electrolítico, ya que la ménsula queda expuesta al aire.

La cabeza del tornillo de regulación está dotada de una superficie moleteada específica, que corresponde a la del repartidor de carga, y que permite el acoplamiento entre ambas superficies.

La ménsula se suministra con el tornillo de regulación y la tuerca de regulación ya premontados.

La ménsula se suministra completa con pernos y arandelas de fijación.

El recorrido del tornillo permite la regulación en altura del punto de apoyo. La parte inferior del tornillo de regulación está pintada de rojo como referencia visual para el operario, de modo que el tornillo no se desenrosque excesivamente.

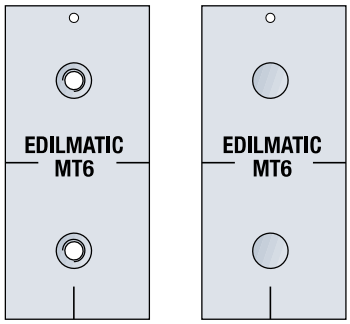
En la parte central de la ménsula se encuentra el marcado CE con el código de lote y el tipo de ménsula.

MÉNSULAS MT

MARCADOS EN LAS PIEZAS

PLACA DE ANCLAJE

Marcados en la placas de anclaje



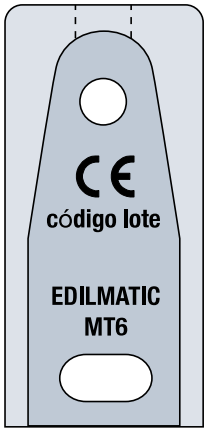
En ambas caras de la chapa de la placa de anclaje están grabadas la indicación EDILMATIC, la tipología de ménsula y el código de lote, además de las lineas de eje para el posicionamiento del inserto.

En la etiqueta de la placa de anclaje figuran la indicación EDILMATIC, el marcado CE y la tipología de ménsula.

Para facilitar la identificación de la pieza, a cada Placa de Anclaje se le asigna un color diferente de etiqueta.

MÉNSULA

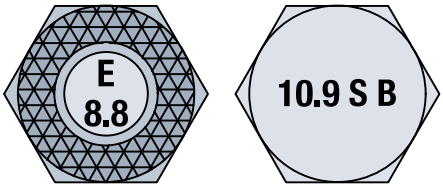
Marcados en la ménsula



En el cuerpo de la consola están grabados la indicación EDILMATIC, el marcado CE, la tipología de consola y el código de lote

PERNOS

Marcados en la cabeza de los pernos

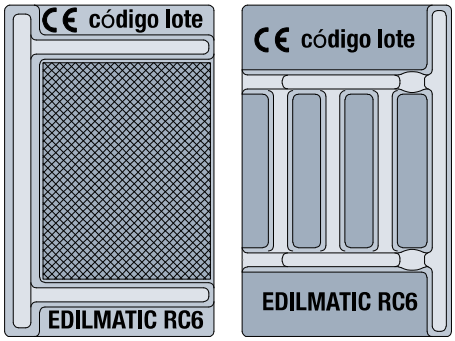


Perno de regolación | **Perno de fijación**

En la cabeza del tornillo de regulación figura el marcado E 8.8. En la cabeza de los pernos de fijación figura el marcado 10.9 SB.

REPARTIDOR DE CARGA

Marcados en el repartidor de carga



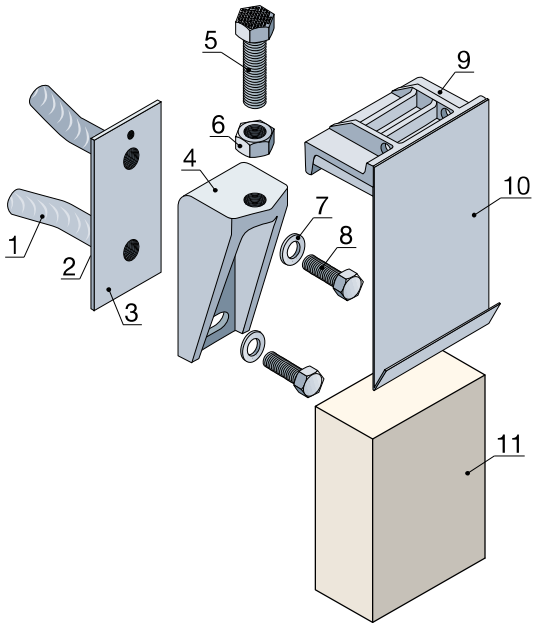
Interior | **Exterior**

En el distribuidor de carga están grabados la indicación EDILMATIC, el marcado CE, la tipología de ménsula y el código de lote

MÉNSULAS MT

MATERIALES

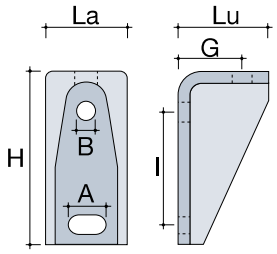
N.	ELEMENTO	MATERIAL	ACABADO
1	**ANCLAJES**	Acero B450C D.M. 18/01/2018	en bruto
2	**PLACA DE REPARTO DE CARGA (sólo para PZ12)**	Acero S235 EN 10025	en bruto
3	**PLACA**	Acero S235 EN 10025	galvanizado electrolítico EN ISO 2081
4	**MÉNSULA**	Acero S355 EN 10025	galvanizado electrolítico EN ISO 2081
5	**PERNO DE REGULACIÓN**	Clase 8.8 EN ISO 4017	galvanizado electrolítico EN ISO 4042
6	**TUERCA DE REGULACIÓN**	Clase 8 EN ISO 4034	galvanizado electrolítico EN ISO 4042
7	**PERNOS DE FIJACIÓN**	Clase 10.9 EN ISO 4017	galvanizado electrolítico EN ISO 4042
8	**ARANDELAS DE FIJACIÓN**	Clase 100 HV EN ISO 6592	galvanizado electrolítico EN ISO 4042
9	**CUERPO MOLETEADO**	Acero S355 EN 10025	galvanizado electrolítico EN ISO 2081
10	**TAPAS**	Chapa DX51D EN 10346	galvanizado Sendzimir Z200 EN 10346
11	**TAMPONE**	Poliestireno con densidad 15 kg/m^3	-



MÉNSULAS MT

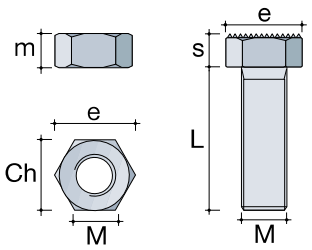
MEDIDAS Y DIMENSIONES MÁXIMAS

MÉNSULAS



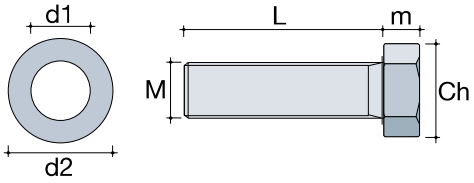
	MT2	MT4	MT6	MT9	MT12
H	90	150	175	212	212
La	60	60	80	110	110
Lu	76	80	95	115	115
I	40	100	120	140	140
A	30	30	42	50	52
B	17	17	21	21	25
G	55	60	74	85	85

PERNOS Y TUERCAS DE REGULACIÓN



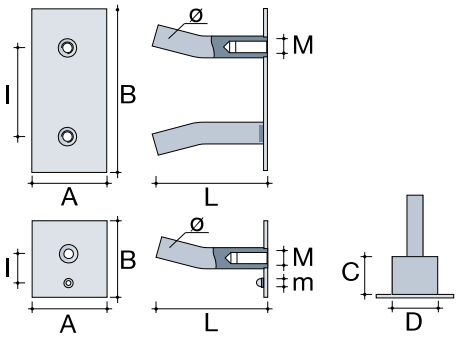
M	18	20	24	27	27
L	80	80	100	110	110
e	34	36	40	46	46
s	12	13	16	17	17
Ch	27	30	36	41	41
m	15	16	18	22	22

PERNOS Y ARANDELAS DE FIJACIÓN



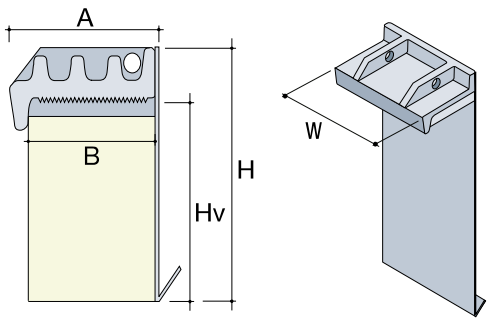
M	16	16	18	20	24
L	45	45	50	55	65
Ch	24	24	27	30	36
m	10	10	12	13	15
d1	17	17	19	21	25
d2	30	30	34	37	44

PLACAS DE ANCLAJE



M	16	16	18	20	24
m	10	-	-	-	-
L	150	150	150	200	300
ø	24	24	28	32	32
A	80	80	110	140	140
B	90	180	220	260	260
I	40	100	120	140	140
C	-	-	-	-	100
D	-	-	-	-	50

REPARTIDOR DE CARGA



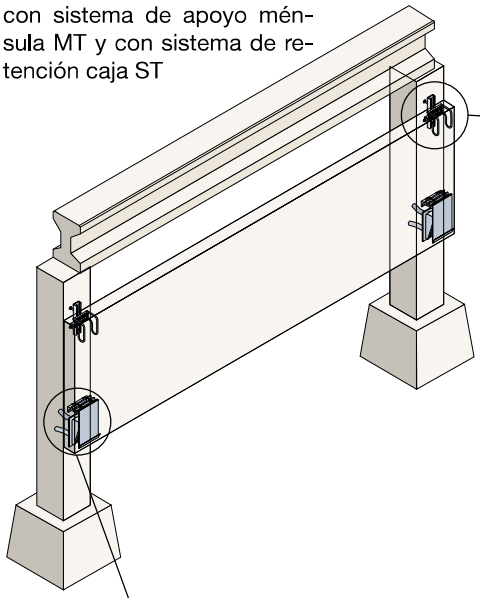
H	200	258	300	360	360
B	86	86	90	100	100
A	95	95	100	120	120
W	110	110	170	190	190
Hv	170	228	270	324	324

Las dimensiones indicadas en la tabla están expresadas en mm.

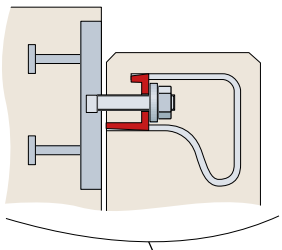
MÉNSULAS MT

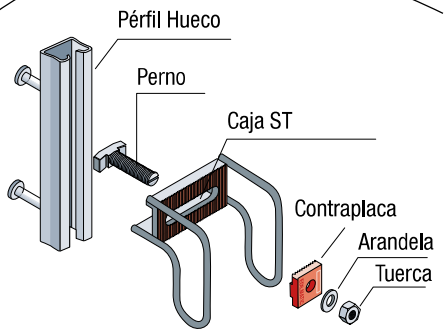
SUSPENSIÓN PANELES HORIZONTALES

Panel horizontal montado exteriormente a los pilares, con sistema de apoyo ménsula MT y con sistema de retención caja ST

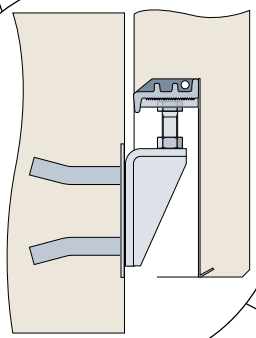


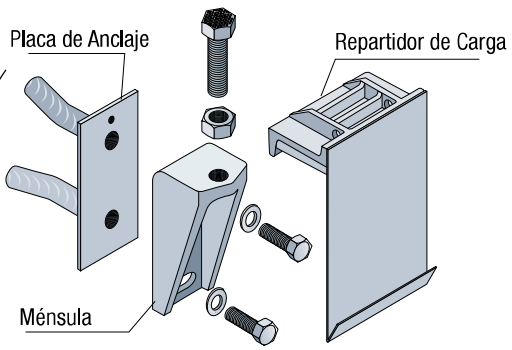
RETENCIÓN SUPERIOR
Pérfil Hueco y Caja ST





APOYO INFERIOR
Ménsula MT

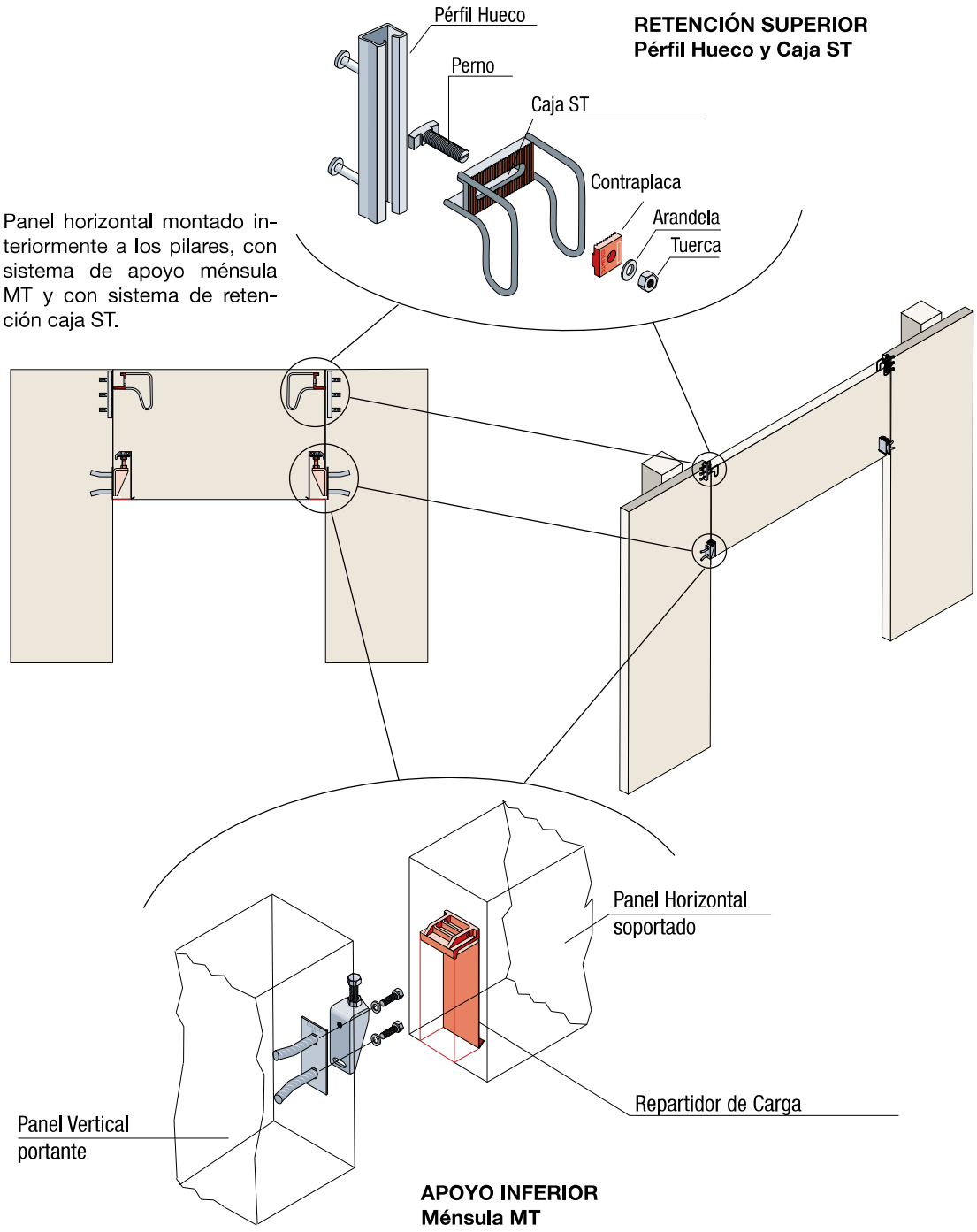




MÉNSULAS MT

SUSPENSIÓN PANEL-PANEL

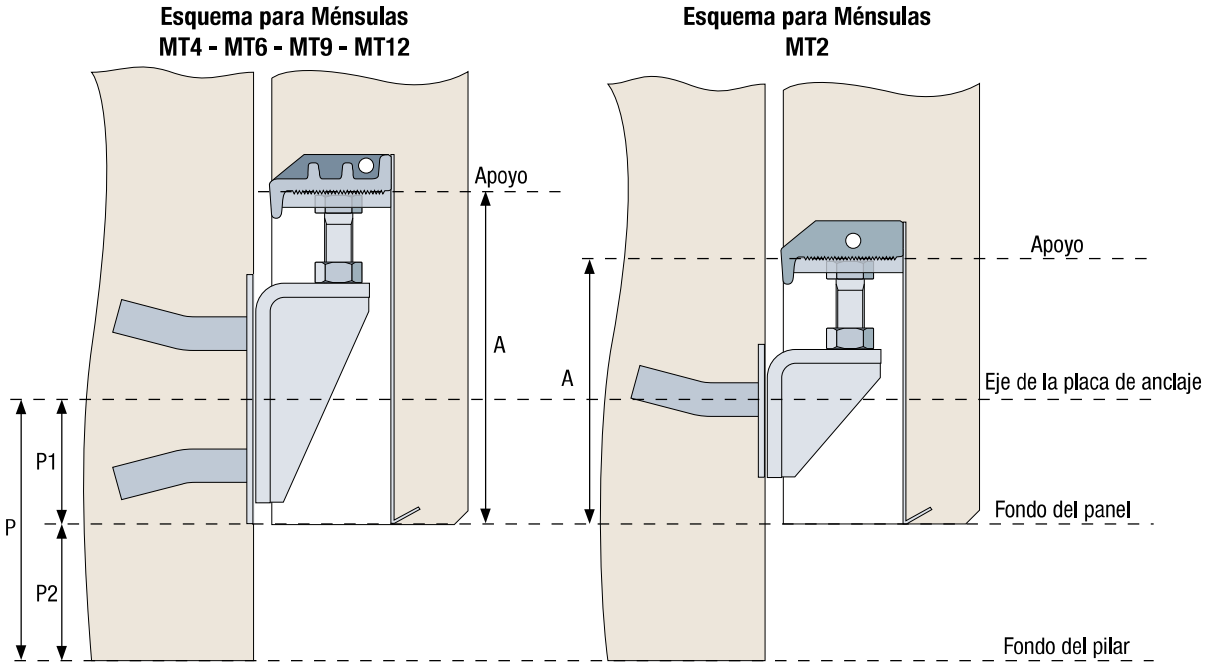
Panel horizontal montado interiormente a los pilares, con sistema de apoyo ménsula MT y con sistema de retención caja ST.



MÉNSULAS MT

POSICIONAMIENTO PLACA DE ANCLAJE

COTA DE POSICIONAMENTO VERTICAL



Para posicionar correctamente la placa de anclaje en el pilar se debe seguir la siguiente regla:

P = P2 + P1

P = Cota de posicionamiento de la placa den anclaje en el pilar, medida desde el fondo del pilar hasta la marca de eje de la propia placa de anclaje.

P2 = Distancia desde el fondo del pilar hasta el fondo del panel. La cota P2 puede ajustarse durante el montaje actuando sobre el tornillo de regulación.

P1 = Distancia desde el fondo del panel hasta la marca de eje de la placa con anclaje (ver tabla).

A = Distancia desde el fondo del panel hasta la cabeza del tornillo de regulación.

MÉNSULA	P1 (mm)	A (mm)
MT2	85	170±25
MT4	90	228±25
MT6	110	270±30
MT9	130	324±30
MT12	130	324±30

Tabla 1 - Cotas de posicionamento

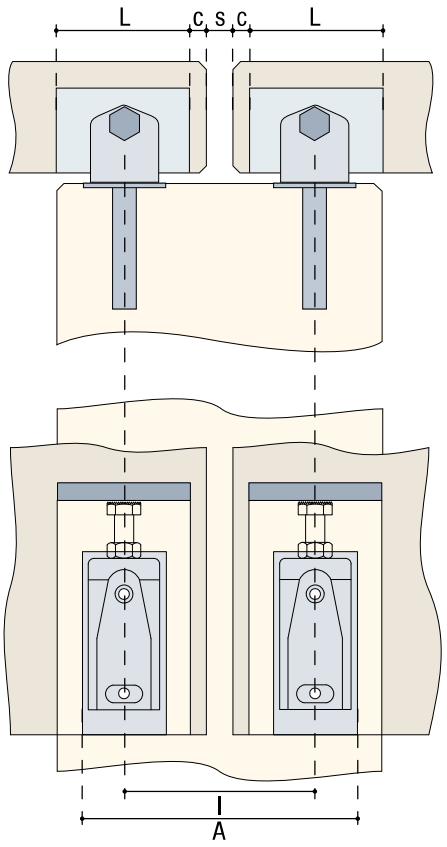
Ejemplo
Cota de proyecto de la cara inferior del panel, medida desde el fondo del pilar = P2 = 5000 mm.
En el caso de utilización de una ménsula MT4, P1 = 90 mm.
El eje de la placa de anclaje debe posicionarse a la cota P = 5000 + 90 = 5090 mm desde el fondo del pilar.

MÉNSULAS MT

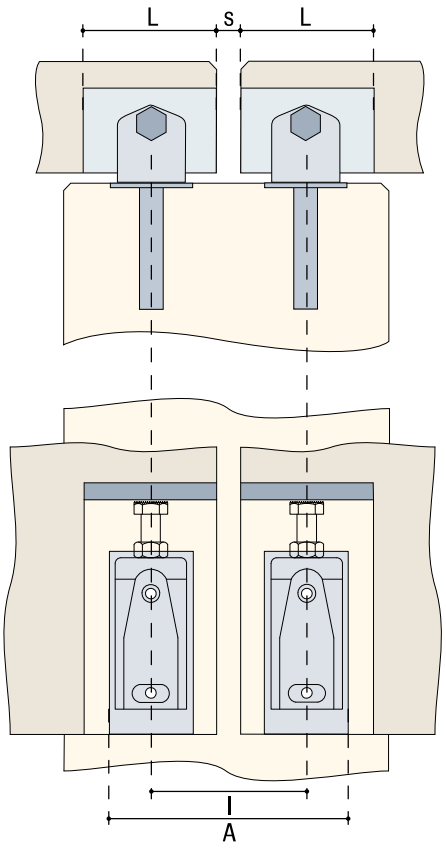
POSICIONAMIENTO PLACA DE ANCLAJE

COTA DE POSICIONAMENTO HORIZONTAL

Instalación oculta



Instalación a ras



La separación horizontal entre las dos placas de anclaje se calcula según la siguiente regla

$$l = L + 2c + s$$

l = Separación horizontal entre las Placas de Anclaje
c = Recubrimiento lateral
s = Junta entre los paneles
W = Anchura del repartidor de carga
A = Dimensión total en planta

En la figura se muestran las dos posibles modalidades de instalación del repartidor de carga. Con la instalación a ras, el distribuidor queda visto, mientras que con la instalación oculta queda escondido por el tabique lateral de espesor "c"

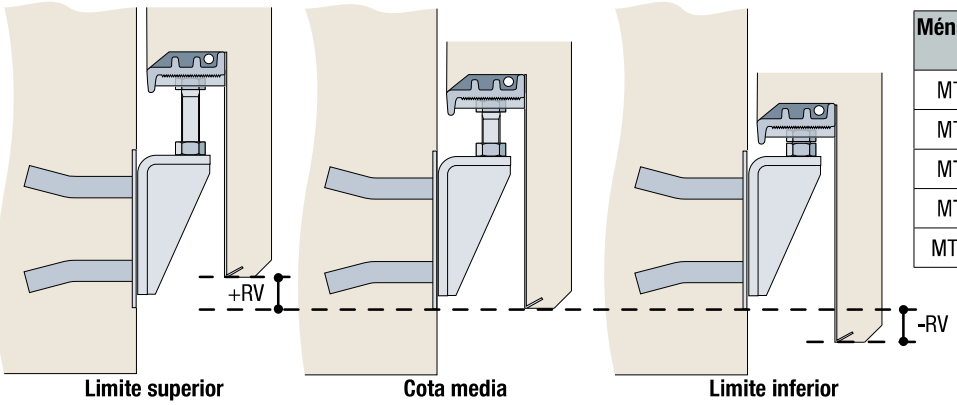
			Instalación oculta c = 30 mm		Instalación a ras c = 0	
Ménsula	**W (mm)**	**s (mm)**	**l (mm)**	**A (mm)**	**l (mm)**	**A (mm)**
MT2	110	10	180	260	120	200
MT4	110	10	180	260	120	200
MT6	170	10	240	350	180	280
MT9	190	10	260	400	200	330
MT12	190	10	260	400	200	330

Tabla 1 - Separaciones horizontales entre las Placas de Anclaje.

MÉNSULAS MT

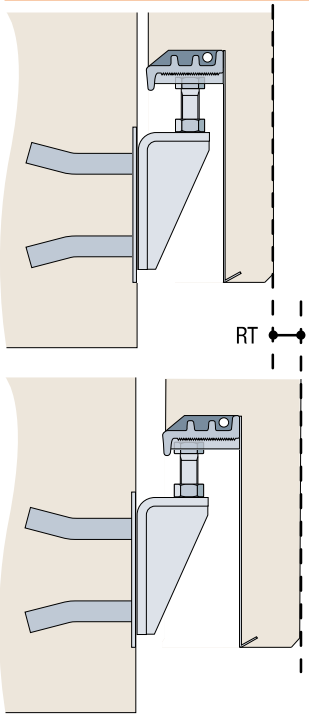
REGULACIONES

REGULACIÓN VERTICAL



Ménsula	Regulación Vertical RV
MT2	± 25 mm
MT4	
MT6	± 30 mm
MT9	
MT12	

REGULACIÓN TRANSVERSAL



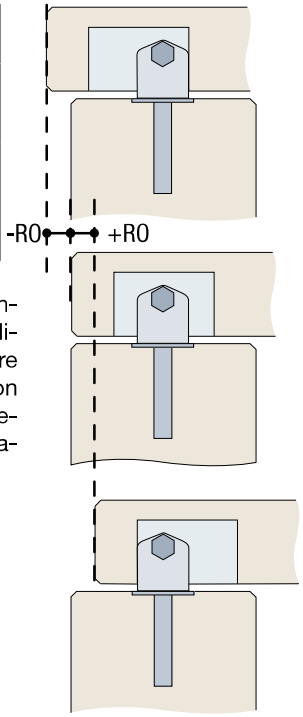
Ménsula	Regulación Transversal RT
MT2	40 mm
MT4	
MT6	50 mm
MT9	
MT12	

La regulación transversal permite variar la distancia horizontal entre el panel y el pilar con el fin de alinear los paneles al plano exterior del edificio

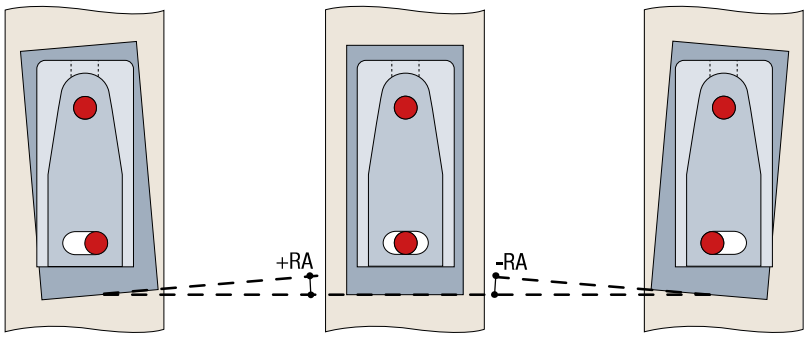
REGULACIÓN HORIZONTAL

Ménsula	Regulación Horizontal RO
MT2	± 25 mm
MT4	
MT6	± 40 mm
MT9	
MT12	

La regulación horizontal permite variar la distancia horizontal entre paneles contiguos, con el fin de respetar la separación entre los paneles



REGULACIONES ANGULARES

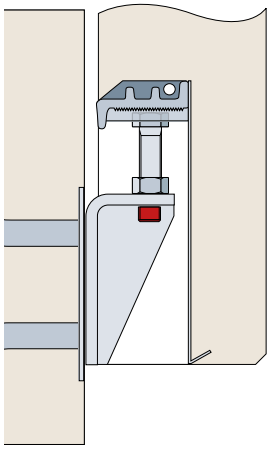


Ménsula	Regulación Angular RA
MT2	± 5°
MT4	
MT6	
MT9	
MT12	

MÉNSULAS MT

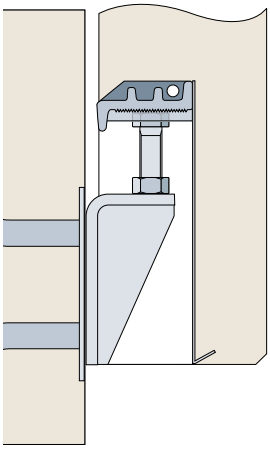
PRESCRICIONES DE MONTAJE

PERNO DE REGULACIÓN



REGULACIÓN CORRECTA

La zona roja es visible por debajo del plano de apoyo de la ménsula.



REGULACIÓN INCORRECTA

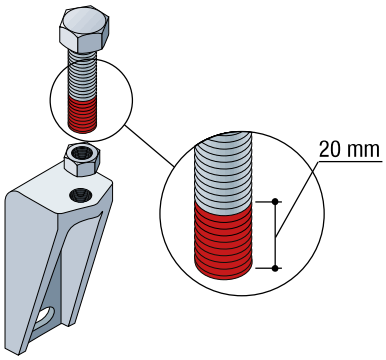
La zona roja no es visible por debajo del plano de apoyo de la ménsula. Es necesario volver a enroscar el tornillo o utilizar las ménsulas elevadas

Los tornillos de regulación, en la parte terminal de la rosca, están pintados de rojo para ofrecer un elemento de control visual durante las fases de montaje y regulación. La coloración roja se extiende **20 mm** a lo largo de la rosca, para todas las tipologías de ménsulas.

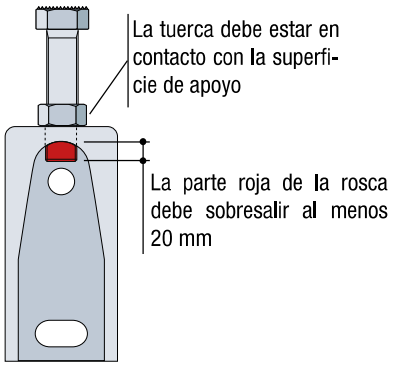
Durante el montaje, la parte roja de la rosca debe sobresalir al menos 10 mm. La tuerca de regulación debe estar en contacto con la superficie de apoyo de la ménsula.

Si la parte roja de la rosca es visible al menos 10 mm, el tornillo ha sido regulado correctamente. Por el contrario, si la parte roja no es visible desde abajo, significa que el tornillo sobresale en exceso de la mènsula y podrían producirse roturas en las zonas roscadas.

En los casos en los que la regulación no resulte suficiente para alcanzar la cota de proyecto, es posible utilizar las Ménsulas Elevadas.



Coloración del extremo de la rosca



Prescripciones de montaje

PERNO DE FIJACIÓN

Durante la fase de montaje, deben respetarse los pares de apriete indicados en la **Tabla 1** para los pernos de fijación.

La classe di resistenza del calcestruzzo al montaggio deve pari o superiore a C35/45.

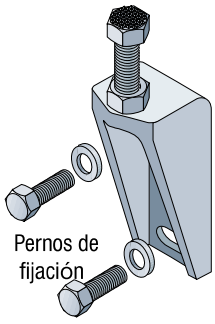


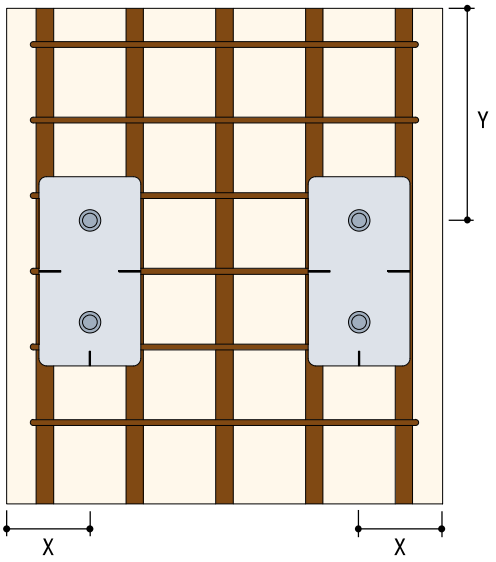
Tabla 1 - Pares de apriete para pernos de fijación

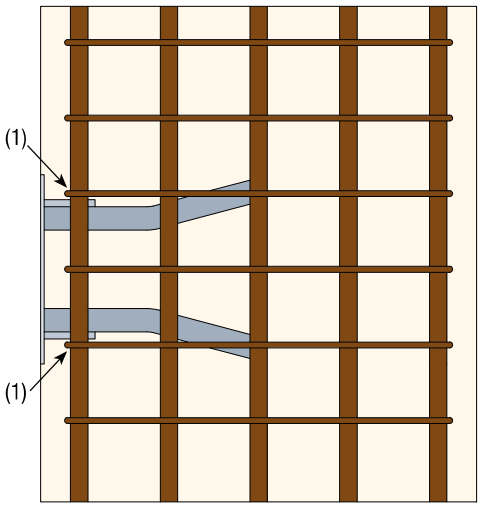
Ménsula	Pares de apriete (Nm)
MT2	100
MT4	100
MT6	150
MT9	200
MT12	200

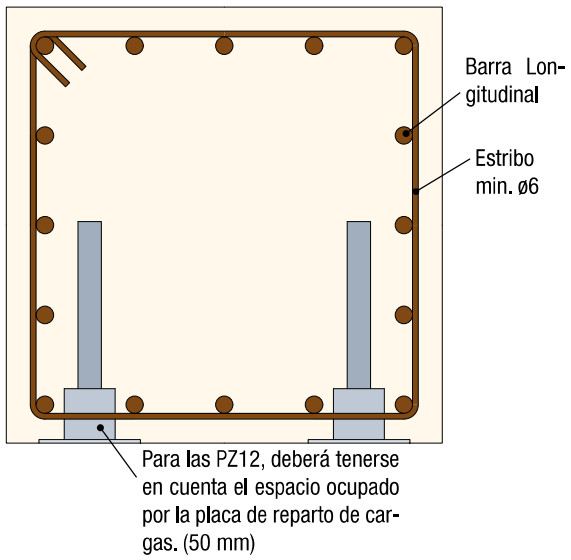
MÉNSULAS MT

ARMADURA

COLOCACIÓN DE LA PLACA DE ANCLAJE EN LA ARMADURA DEL PILAR







Las Placas de Anclaje deben colocarse en la armadura del pilar tal como se muestra en la figura.

Con el fin de garantizar la resistencia del sistema, deberán respetarse las distancias mínimas a los bordes indicadas en la **Tabla 1**.

Cada anclaje deberá quedar adyacente al menos a un estribo o a una barra longitudinal del pilar, en la zona indicada con (1) en el dibujo. Se permite soldar los anclajes a la armadura, teniendo en cuenta que están fabricados en acero B450C.

Las distancias mínimas han sido calculadas para hormigón de clase C35/45.

Para aplicaciones en las que sea necesario colocar la Placa de Anclaje a una distancia Y inferior a la mínima especificada (medida desde el centro del orificio del anclaje superior), será necesario utilizar las **Placas de Anclaje de Pata Larga**.

Tabla 1 - Distancias mínimas de los cantos con armadura

Ménsula	X (mm)	Y (mm)
MT2	60	80
MT4	60	80
MT6	80	100
MT9	80	120
MT12	80	150

MÉNSULAS MT

DISTANCIAS MINIMAS DE LOS CANTOS

PLACAS DE ANCLAJE SIN ARMADURA

Si no es posible cumplir las prescripciones relativas a la armadura mínima o si, por decisión de proyecto, no se desea confiar en la contribución de la armadura, la colocación de las Placas de Anclaje deberá respetar las distancias a los bordes indicadas en la **Tabla 1**.

Las distancias mínimas han sido calculadas para hormigón de clase C35/45.

Para aplicaciones en las que sea necesario colocar la Placa de Anclaje a una distancia Y inferior a la mínima especificada (medida desde el centro del orificio del anclaje superior), será necesario utilizar **Placas de Anclaje de Pata Larga**.

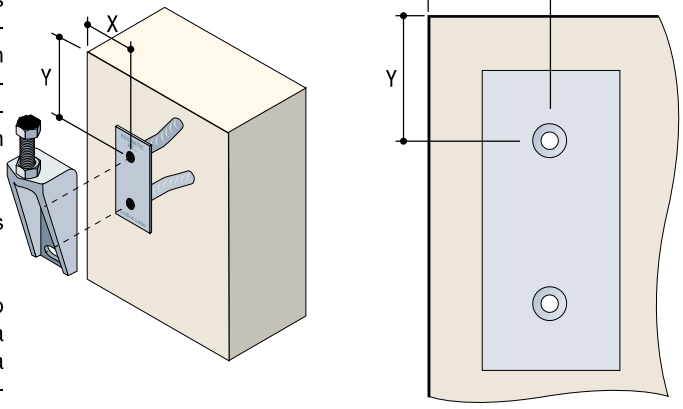


Tabla 1 - Distancias mínimas de los cantos sin armadura

Mensola	X (mm)	Y (mm)
MT2	60	80
MT4	80	80
MT6	100	100
MT9	120	120
MT12	150	150

REPARTIDOR DE CARGA

El espesor mínimo de hormigón que debe quedar por encima del Repartidor de Carga se indica en la **Tabla 2**.

El espesor mínimo ha sido calculado para hormigón de clase C35/45 y sin armadura adicional.

Para aplicaciones especiales en las que sea necesario disponer de un espesor inferior al mínimo especificado, deberá preverse una armadura de refuerzo adecuada en la parte superior del panel para evitar la rotura del hormigón.

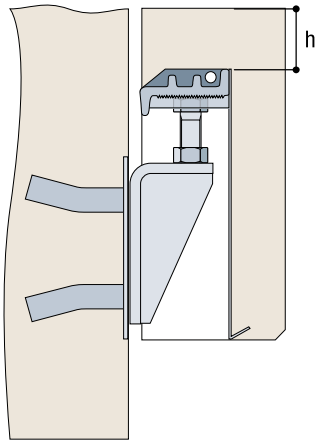


Tabla 2 - Distancia mínima al extradós del panel

Mensola	h (mm)
MT2	100
MT4	100
MT6	150
MT9	150
MT12	150

MÉNSULAS MT

RESISTENCIAS

VERIFICACIONES EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

Tabla 1 - Resistencia a ELU

Ménsula	Resistencia vertical, valor característico V_{Rk}	Resistencia vertical, valor de cálculo a ELU V_{Rd}
MT2	20 kN	30 kN
MT3	30 kN	45 kN
MT4	40 kN	60 kN
MT5	50 kN	75 kN
MT6	60 kN	90 kN
MOT6	60 kN	90 kN
MT9	90 kN	135 kN
MT12	120 kN	180 kN

V_{Rk} = Valor de resistencia a emplear en las verificaciones en la combinación "**característica**", tal como se define en CodE, An. 18, Art. 6.5.3.

V_{Rd} = Valor de resistencia a emplear en las verificaciones en la combinación "**fundamental**", tal como se define en CodE, An. 18, Art. 6.4.3.2.

VERIFICACIONES EN ESTADO LÍMITE DE SALVAGUARDA DE LA VIDA (SLV)

Tabla 2 - Resistencias a SLV

Ménsula	Resistencia vertical, valor característico V_{Rk}	Resistencia horizontal máxima $H_{R,max}$
MT2	20 kN	10 kN
MT3	30 kN	15 kN
MT4	40 kN	20 kN
MT5	50 kN	25 kN
MT6	60 kN	30 kN
MOT6	60 kN	30 kN
MT9	90 kN	45 kN
MT12	120 kN	60 kN

V_R = Valor de resistencia a emplear en las verificaciones en la combinación "**sísmica**", tal como se define en CodE, An. 18, Art. 6.4.3.4.

$H_{R,max}$ = Valor máximo de la restistencia horizontal.

En las combinaciones de carga sísmica, la ménsula está sometida a una fuerza vertical debida al peso propio del panel y a una fuerza horizontal concurrente debida a la acción del sismo.

La fuerza horizontal debida al sismo puede actuar en el plano del panel o en la dirección fuera del plano.

La fuerza horizontal se transmite desde el Repartidor de Carga a la ménsula mediante el acoplamiento entre la superficie estriada del Repartidor de Carga y la del tornillo de regulación. El mecanismo de transmisión de la fuerza horizontal a través de superficies estriadas puede modelarse como una conexión por fricción. A raíz de análisis numéricos y experimentales, de los cuales se dispone de los informes correspondientes, el coeficiente de fricción entre el tornillo y el distribuidor de carga se adopta de forma conservadora igual a **0,5**.

A efectos de las verificaciones en la combinación "**sísmica**", definida en CodE, An. 18, Art. 6.4.3.4, la resistencia horizontal H_R a emplear en las verificaciones en ELU viene dada por la siguiente fórmula:

$$H_R = \min(0{,}5 \cdot V_E ; H_{R,max})$$

donde V_E es la carga vertical efectivamente actuante sobre la ménsula en la combinación sísmica, mientras que $H_{R,max}$ es el valor máximo de resistencia indicado en la **Tabla 2**.

MÉNSULAS MT

RESISTENCIA AL FUEGO

MÉNSULA EXPUESTA INDIRECTAMENTE

Las verificaciones de resistencia en caso de incendio se realizan en la combinación "**accidentales**", definida en CodE, An. 18, Art. 6.4.3.3.

Se asume que sobre el nodo actúan únicamente cargas verticales, de magnitud igual a la capacidad nominal de la ménsula.

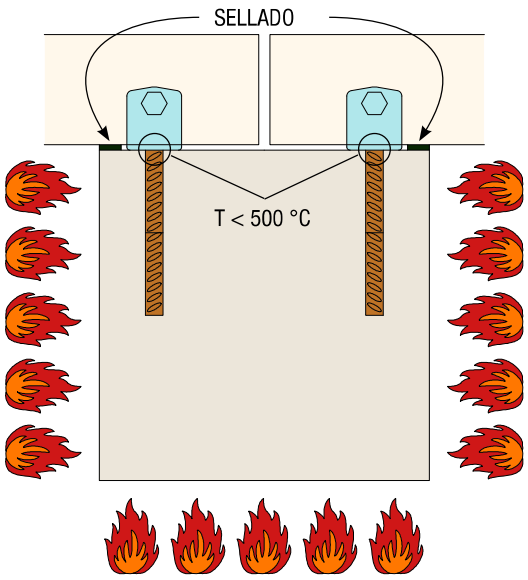
Las verificaciones de resistencia del nodo se consideran satisfechas mientras la temperatura del anclaje y del perno de fijación sea inferior a **500 °C**.

En el escenario en el que esté presente un sellado u otra protección adecuada que impida el paso de los gases calientes en la cámara entre pilar y panel, la ménsula queda expuesta **indirectamente** al fuego.

En este caso, el calor se transmite a la Placa de Anclaje y a la ménsula principalmente por conducción a través del hormigón.

El parámetro que más influye en la duración de la resistencia al fuego es la distancia al borde de la Placa de Anclaje.

A título de ejemplo, si se adoptan los perfiles de temperatura indicados en el Eurocódigo 2 (EN 1992-1-2:2004) para un pilar expuesto al fuego en tres caras, se obtiene que, con una distancia al borde de **10 cm**, se alcanza una clase de resistencia **R120**.



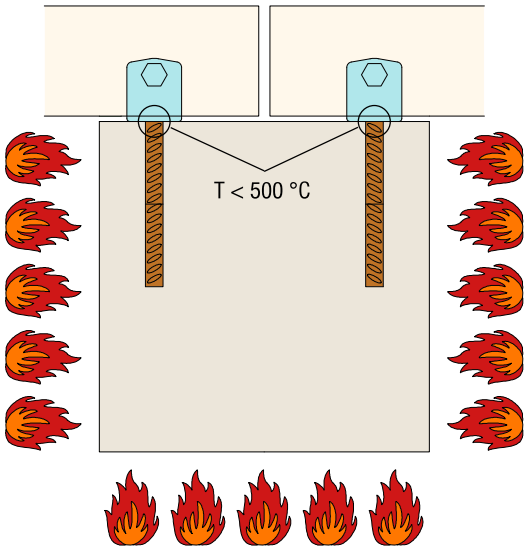
MÉNSULA EXPUESTA DIRECTAMENTE

En el escenario en el que no esté presente ninguna protección que impida el paso de los gases calientes en la cámara entre pilar y panel, la ménsula queda expuesta **directamente** al fuego.

En este caso, el calor se transmite al cuerpo de la ménsula y a los pernos de fijación principalmente por convección.

Para la evaluación de la clase de resistencia se procede de forma análoga a la de las estructuras de acero sometidas directamente al incendio normalizado.

En este escenario, típicamente, la duración del incendio resulta inferior a 15 minutos si no se adoptan medidas específicas de protección.



MÉNSULAS MT

SUSPENSIONES PANEL A PANEL

COLOCACIÓN EN LA ARMADURA DEL PANEL

Las Placas de Anclaje deben insertarse en la armadura del panel tal como se muestra en la figura. Deberán respetarse las distancias mínimas de los cantos indicadas en la **Tabla 1**.
La clase mínima de hormigón es:
- C35/45 en condiciones de adherencia mediocres,
- C28/35 en buenas condiciones de adherencia.

Cada anclaje deberá quedar adyacente al menos a un estribo o a una barra longitudinal del panel, en la zona indicada con (**1**). Es posible soldar los anclajes a la armadura.

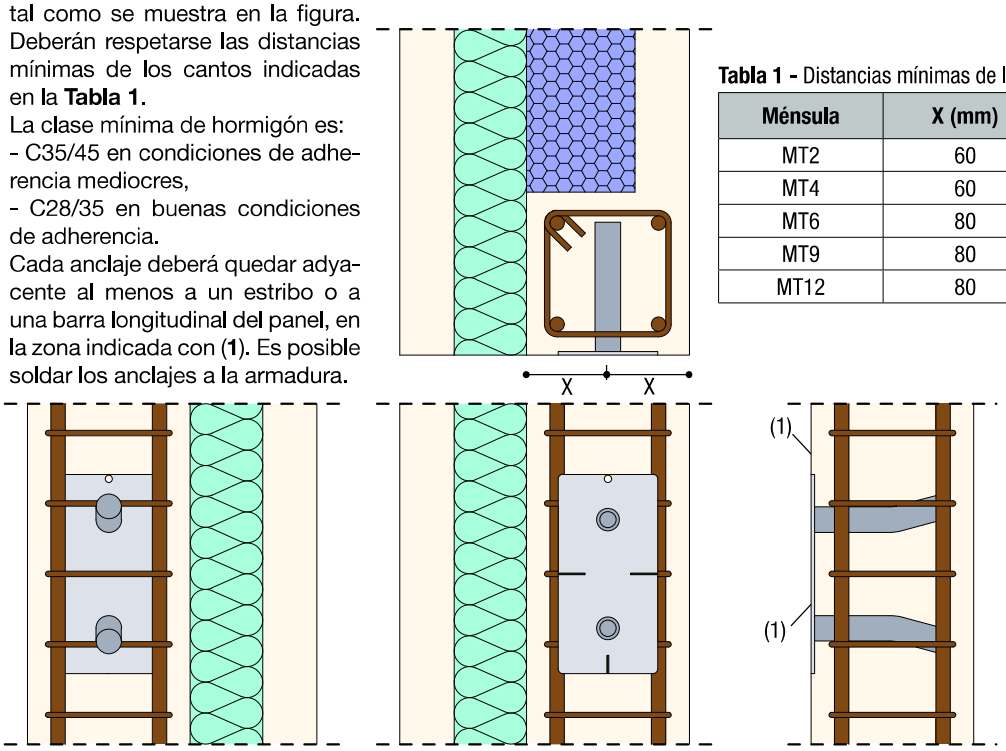


Tabla 1 - Distancias mínimas de los cantos

Ménsula	X (mm)
MT2	60
MT4	60
MT6	80
MT9	80
MT12	80

ARMADURA ADICIONAL PARA INSTALACIÓN EN LA PARTE INFERIOR DEL PANEL

En el caso de que sea necesario colocar la Placa de Anclaje en proximidad del fondo del panel, será necesario disponer la armadura adicional indicada en la figura y en la **Tabla 1**.

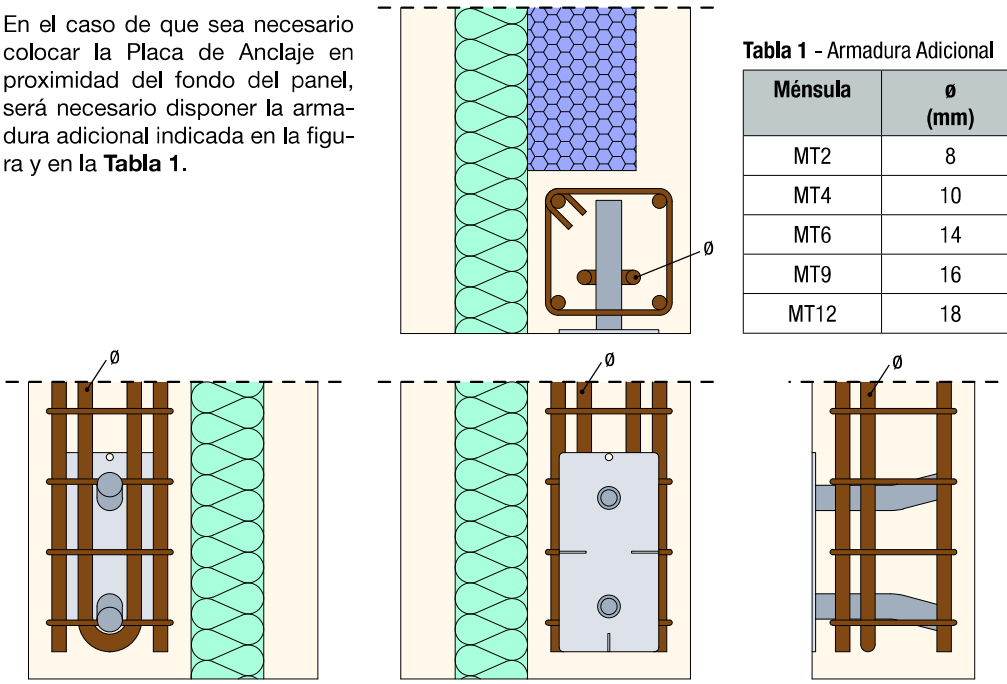


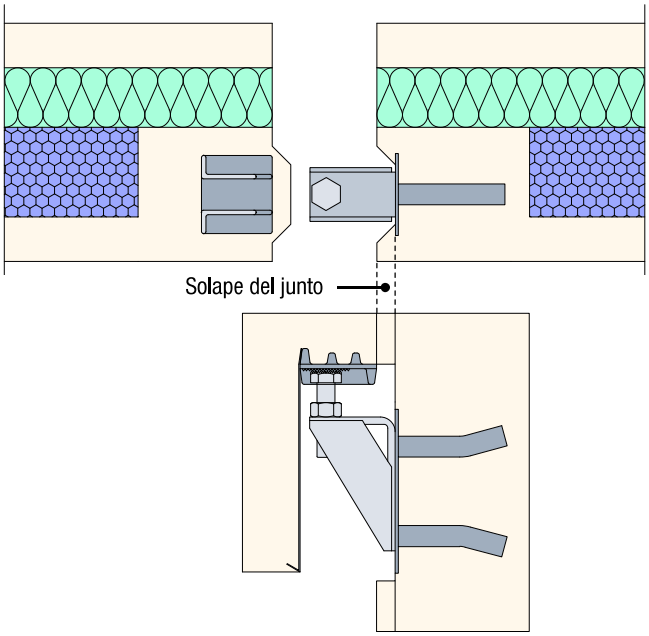
Tabla 1 - Armadura Adicional

Ménsula	ø (mm)
MT2	8
MT4	10
MT6	14
MT9	16
MT12	18

MÉNSULAS MT

SUSPENSIONES PANEL A PANEL

PANELES CON JUNTO MACHIEMBRADO - MENSULAS MT3 Y MT5



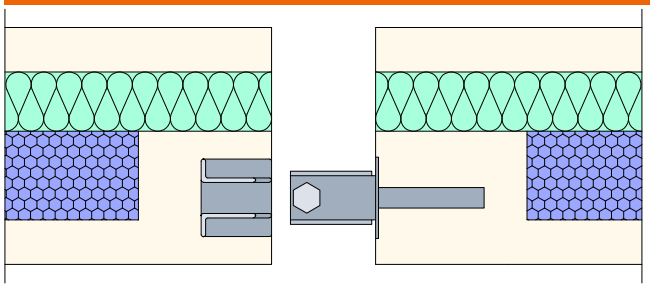
En el caso de suspensiones panel a panel, en las que esté presente el junto machihembrado, es posible utilizar las ménsulas **MT3** o **MT5** para salvar la profundidad de la junta.

La ménsula **MT3** debe montarse sobre la Placa de Anclaje PZ4; presenta un voladizo incrementado de 25 mm respecto a la MT4 y una capacidad resistente de 30 kN frente a los 40 kN de la MT4.

La ménsula **MT5** debe montarse sobre la Placa de Anclaje PZ6; presenta un voladizo incrementado de 20 mm respecto a la MT6 y una capacidad resistente de 50 kN frente a los 60 kN de la MT6.

Las dimensiones de las ménsulas se recogen en la **Tabla 1.** Las resistencias de cálculo se indican en la **página 24.**

PANELES CON JUNTO MACHIEMBRADO - MENSULA MT6 STRETTA



En el caso de suspensiones de panel a panel sin junta macho-hembra, se puede utilizar el soporte **MT6 ESTRECHO** si el espesor de la capa portante no es suficiente para el soporte MT6.

Las dimensiones del soporte **MT6 ESTRECHO** se indican en la **Tabla 1.**

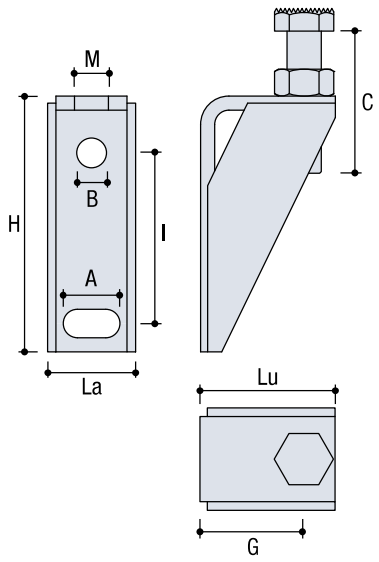


Tabla 1 - Dimensiones MT3, MT5 Y MT6 ESTRECHAS

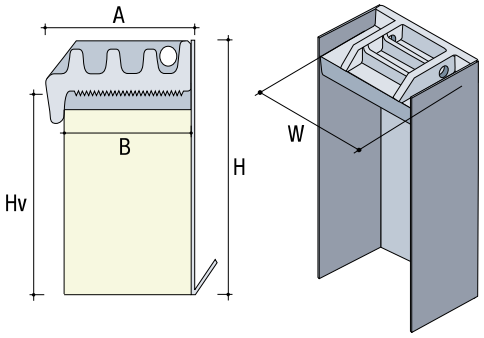
	MENSULA MT3	MENSULA MT5	MENSULA MT6 ESTRECHA
H	160	180	175
La	62	72	62
Lu	105	115	93
I	100	120	120
G	85	95	73
A	30	40	40
B	18	21	21
M	20	24	24
C	80	100	100
Placa de Anclaje	PZ4	PZ6	PZ6
Repartidor de Carga	RC4	RC6	RC6
Capacidad máxima	30 kN	50 kN	60 kN
Perno de Regolación	M20	M24	M24

Cotas en mm

MÉNSULAS MT

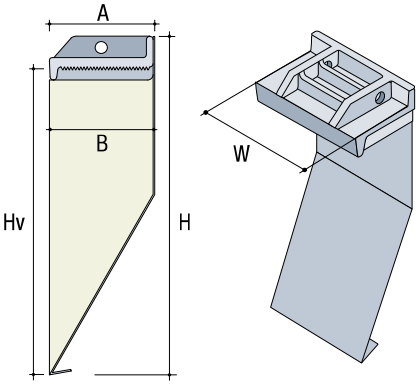
REPARTIDORES DE CARGA OCULTOS

REPARTIDOR DE CARGA CON TAPAS DE CIERRE LATERALES



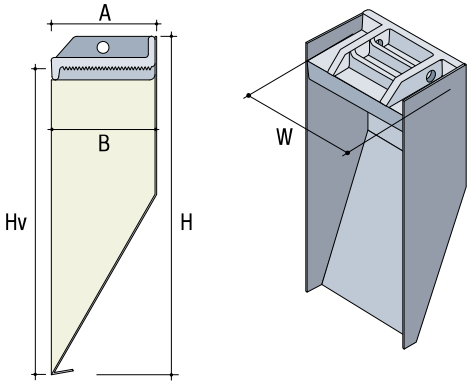
	MÉNSULA MT4	MÉNSULA MT6	MÉNSULA MT9	MÉNSULA MT12
código	RC4PLN	RC6PLN	RC912PLN	
H	258	300	360	
Hv	228	270	324	
B	86	90	100	
A	95	100	120	
W	110	170	190	

REPARTIDOR DE CARGA CON TAPAS DE CIERRE INFERIOR



	MÉNSULA MT4	MÉNSULA MT6	MÉNSULA MT9	MÉNSULA MT12
código	RC4NC	RC6NC	RC912NC	
H	310	360	410	
Hv	277	328	370	
B	86	90	100	
A	95	100	120	
W	110	170	190	

REPARTIDOR DE CARGA CON TAPAS DE CIERRE INFERIOR Y LATERALES



	MÉNSULA MT4	MÉNSULA MT6	MÉNSULA MT9	MÉNSULA MT12
código	RC4PLCSN	RC6PLCSN	RC912PLCSN	
H	310	360	410	
Hv	277	328	370	
B	86	90	100	
A	95	100	120	
W	110	170	190	

MÉNSULAS MT

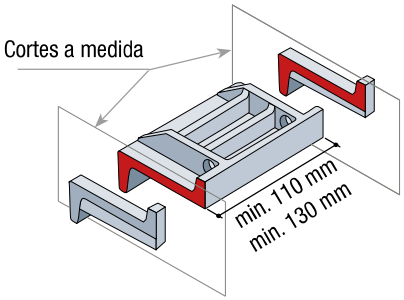
REPARTIDORES DE CARGA CON CAVIDAD REDUCIDA

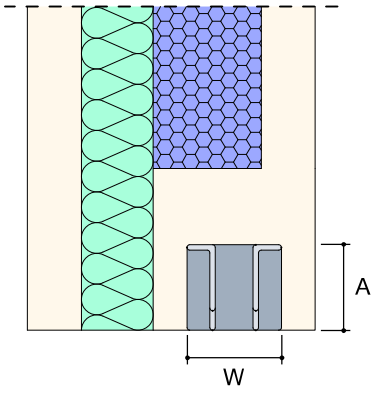
DESCRIPCIÓN

Para las ménsulas MT6, MT9 y MT12 están disponibles Repartidores de carga con cavidad reducida, bajo pedido del cliente, hasta una anchura mínima de 110 mm. Las dimensiones se recogen en la **Tabla 1**.

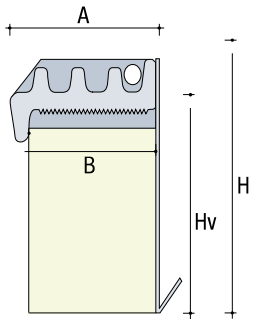
Para las ménsulas MT6 es posible utilizar el Repartidor de carga tipo RC4, que tiene una anchura de 110 mm, aumentando la longitud del bloque de poliestireno en 5 cm.

Los repartidores de carga con cavidad reducida son adecuados para su inserción en el espesor de los paneles, para las suspensiones de paneles sobre portón.





DIMENSIONES



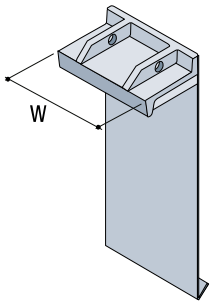


Tabla 1 - Dimensiones

	MÉNSULA MT6	MÉNSULA MT9	MÉNSULA MT12
código	RC6VRN	RC912VRN	
H	300	360	360
Hv	270	324	324
B	90	100	100
A	100	120	120
W	min. 110	min. 130	min. 130

Cotas en mm

MÉNSULAS MT

PLACAS DE ANCLAJE DE PATA LARGA

DESCRIPCIÓN

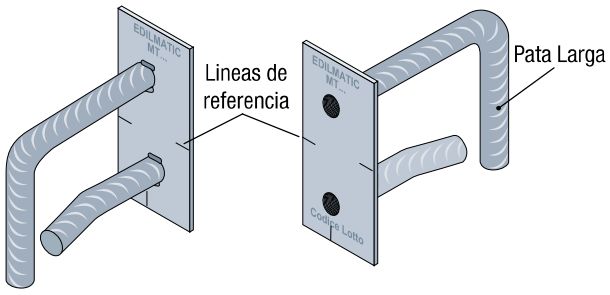
En los casos en los que no sea posible respetar la distancia mínima al canto superior del elemento portante, será necesario utilizar las Placas de Anclaje de Pata Larga.

La pata superior, sometida a tracción, tiene una longitud incrementada y un pliegue de 90° para permitir una mejor transferencia de las tensiones al hormigón.

Las distancias mínimas al canto superior del elemento portante se recogen en la **Tabla 1**.

Las principales dimensiones de los insertos se indican en la **Tabla 2**.

El uso de la Placa de Anclaje de Pata Larga mantiene inalterada la capacidad resistente del nodo.



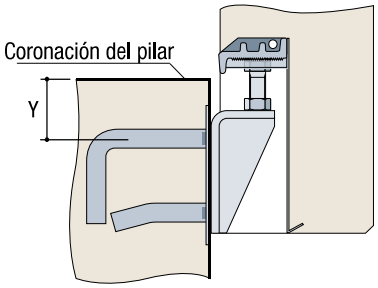


Tabla 1 - Distancia mínima al canto superior

Ménsula	Y (mm)
MT2	60
MT4	60
MT6	60
MT9	80
MT12	80

DIMENSIONES

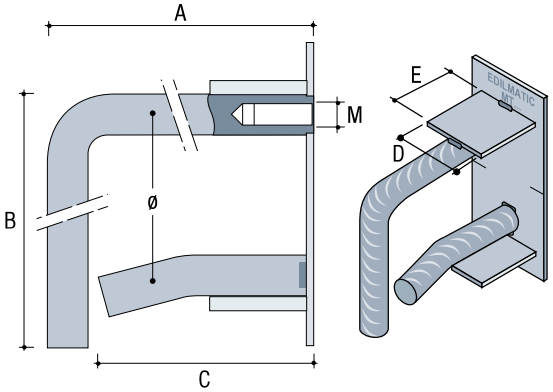


Tabla 2 - Dimensiones

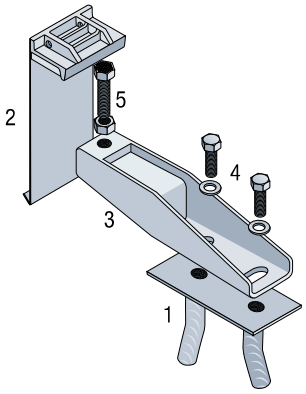
Ménsula	Código	ø	A	B	C	M	D	E
MT2	PZ2LN	24	250	250	-	16	-	-
MT4	PZ4LN	24	250	200	150	16	-	-
MT6	PZ6LN	28	250	200	150	18	-	-
MT9	PZ9LN	32	250	200	200	20	-	-
MT12	PZ12LN	32	350	200	300	24	50	100

Cotas en mm

MÉNSULA HORIZONTAL MOT6

CARACTERÍSTICAS

ELEMENTOS

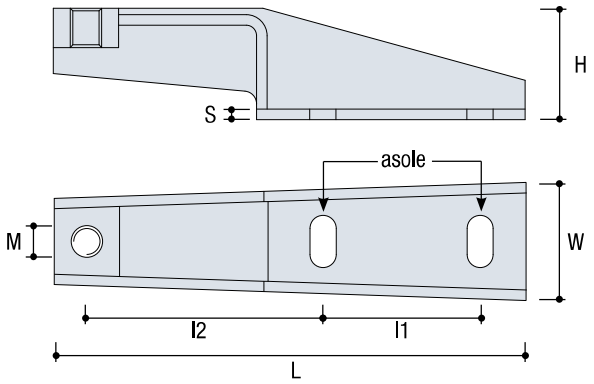


n.	ELEMENTOS	VARIANTES
1	Placa de Anclaje para MT6 (PZ6N)	(a)
2	Repartidor de Carga para MT6 (RC6N)	(b)
3	Ménsula MOT6	-
4	N. 2 pernos de fijación M18x50, clase 10.9 N. 2 arandelas M18, clase 100 HV	-
5	Perno de regolación con cabeza moleteada M24x120, clase 8.8 Tuerca M24, clase 8	-

(a) En alternativa a la Placa de Anclaje para MT6 (PZ6N), es posible utilizar la Placa de Anclaje con Pata Larga (PZ6LN).

(b) En alternativa al Repartidor de carga para MT6 (RC6N), es posible utilizar el Repartidor de carga para MT6 con altura reducida a 250 mm (RC6N250) o el Repartidor de carga para MT4 (RC4N).

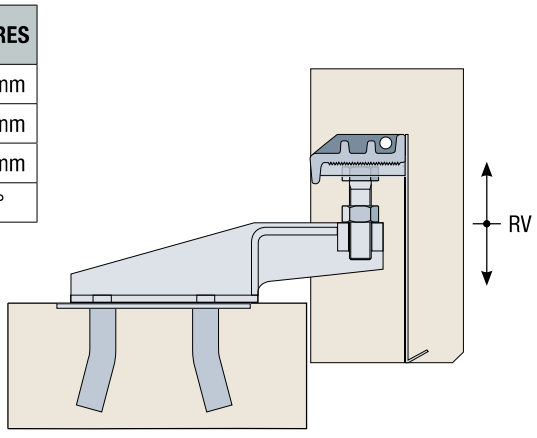
DIMENSIONES

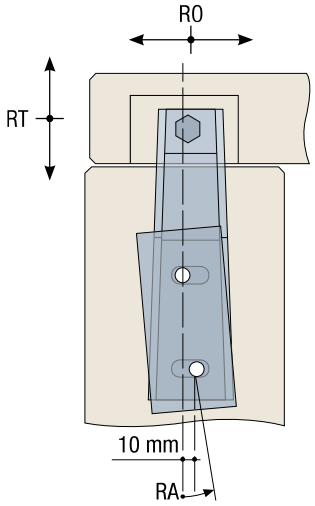


DIMENSIONES (mm)	
L	360
W	90
H	85
I1	120
I2	180
S	8
M	24
ranuras	20x40

TOLERANCIAS DE AJUSTE

TOLERANCIA	VALORES
Vertical RV	±30 mm
Transversal RT	±25 mm
Horizzontal RO	±30 mm
Angular RA	±5°

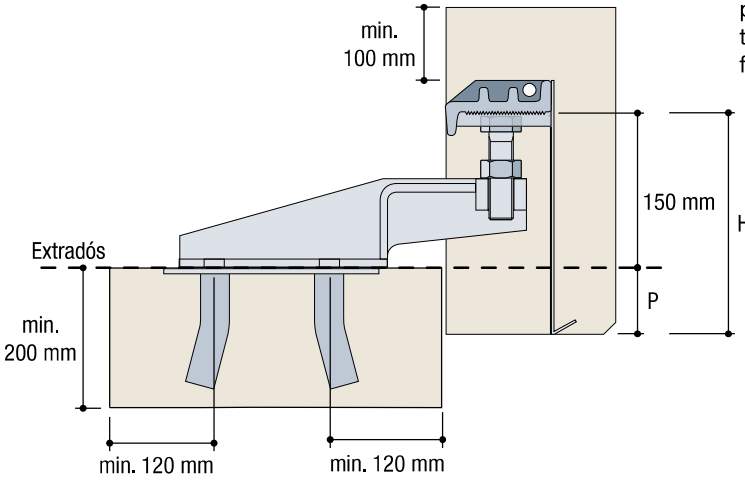




MÉNSULA HORIZONTAL MOT6

COTAS DE POSICIÓN

COTAS DE POSICIÓN



La distancia vertical entre la base del panel y el extradós del elemento portante se calcula mediante la siguiente fórmula:

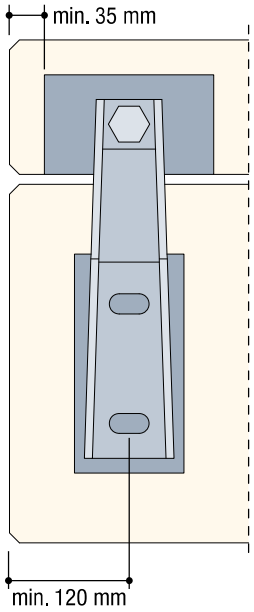
P = Hv - 150 ± 30

Repartidor	Altura cavidad Hv (mm)
RC6N	270
RC6N250	220

DISTANCIAS DE LOS CANTOS

Instalación oculta

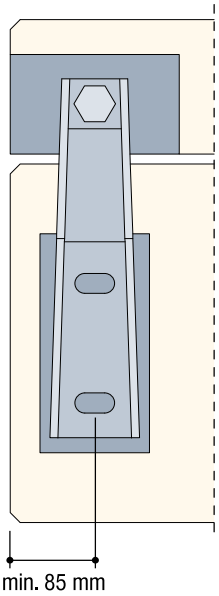
Para que la cavidad quede oculta, es necesario retranquear el Repartidor de carga 35 mm respecto a la cara del panel.



Si la distancia al canto de la Placa de Anclaje es superior a 120 mm, no será necesaria armadura adicional.

INSTALACIÓN VISTA

El Distribuidor de carga puede instalarse a ras del canto del panel, permitiendo el acceso lateral a la cavidad.

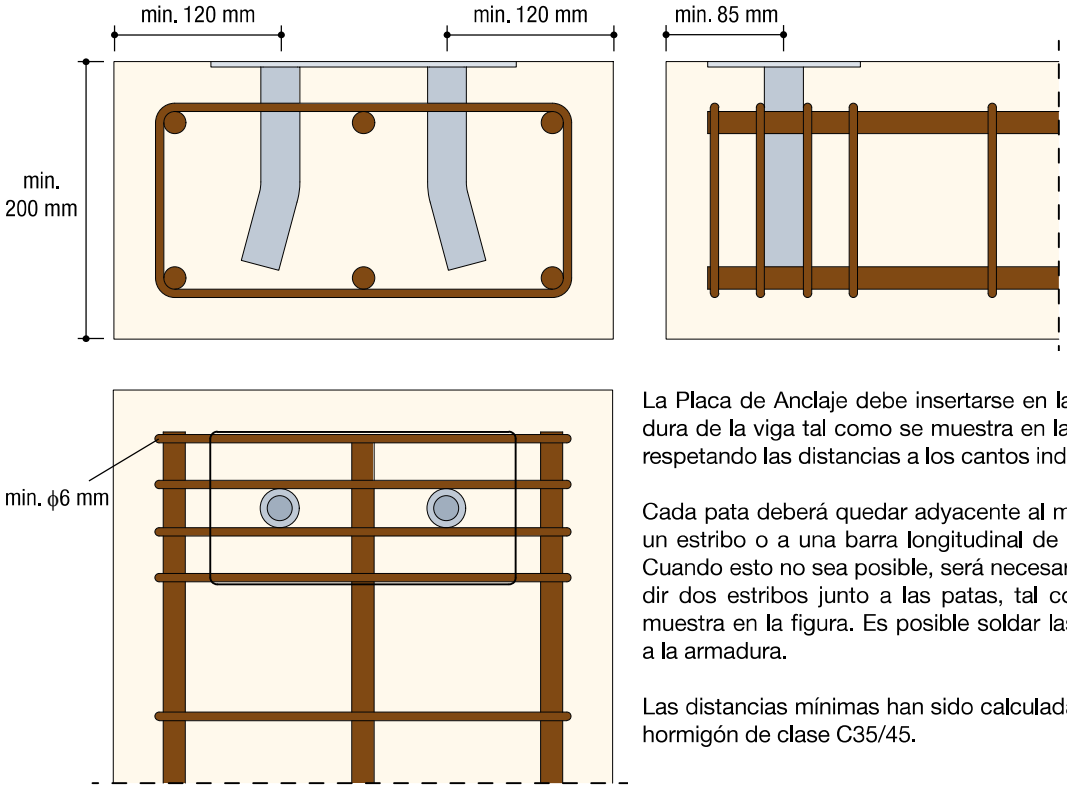


Si la distancia al canto de la Placa de Anclaje es minor a 120 mm, será necesaria armadura adicional.

MÉNSULA HORIZONTAL MOT6

PRESTACIONES

INSERCIÓN EN LA ARMADURA



La Placa de Anclaje debe insertarse en la armadura de la viga tal como se muestra en la figura, respetando las distancias a los cantos indicadas.

Cada pata deberá quedar adyacente al menos a un estribo o a una barra longitudinal de la viga. Cuando esto no sea posible, será necesario añadir dos estribos junto a las patas, tal como se muestra en la figura. Es posible soldar las patas a la armadura.

Las distancias mínimas han sido calculadas para hormigón de clase C35/45.

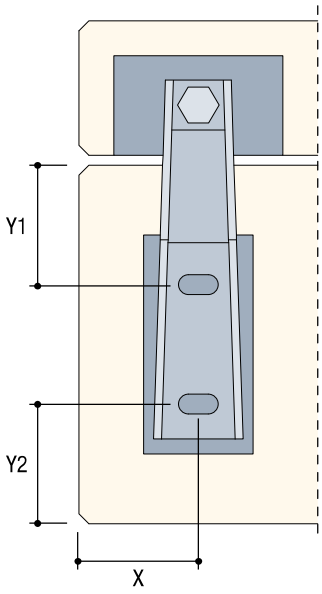
FIJACIÓN EN OBRA

La Ménsula MOT6 puede fijarse a la viga mediante anclajes instalados en obra, en sustitución de la Placa de Anclaje.

El diseño del sistema de fijación es responsabilidad del proyectista de la obra. Una posible solución se muestra en la figura **Tabla 1**.

Tabla 1 - Fijación en obra de la MOT6

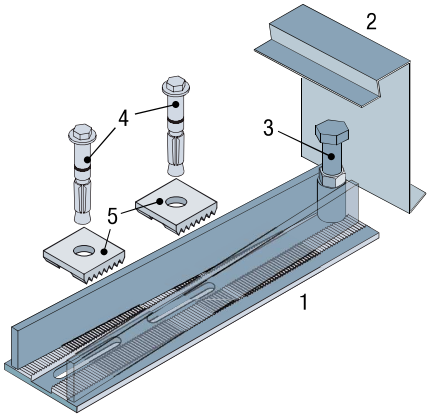
Cargas	Carga vertical característica, VEk	60 kN
	Carga vertical de cálculo a SLU, VEd	90 kN
Fijación	Barra roscada	M20x260 clase 8.8
	Resina	HILTI HIT-HY 200-A V3
	Profundidad de empotramiento	min. 200 mm
Distancias mínimas de los cantos	Distancia Y1	min. 120 mm
	Distancia Y2	min. 400 mm
	Distancia X	min. 200 mm
Material	Hormigón	min. C35/45



MÉNSULA HORIZONTAL MOT3

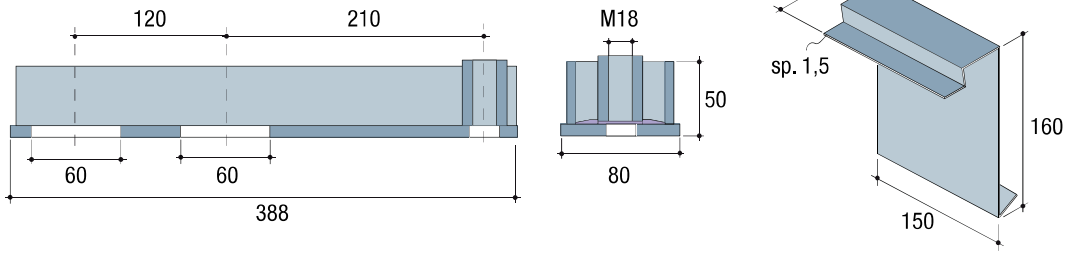
CARATTERISTICHE

ELEMENTOS



n.	ELEMENTOS
1	Ménsula MOT3
2	Repartidor de carga de chapa perfilada para MOT3
3	Perno de regulación con cabeza lisa, M18x80, clase 8.8 Tuerca M18, clase 8
4	N. 2 anclajes mecánicos M16 (ej. HILTI HST M16x140 o equivalentes)
5	N. 2 contraplacas moleteadas 38x38 mm (CP38)

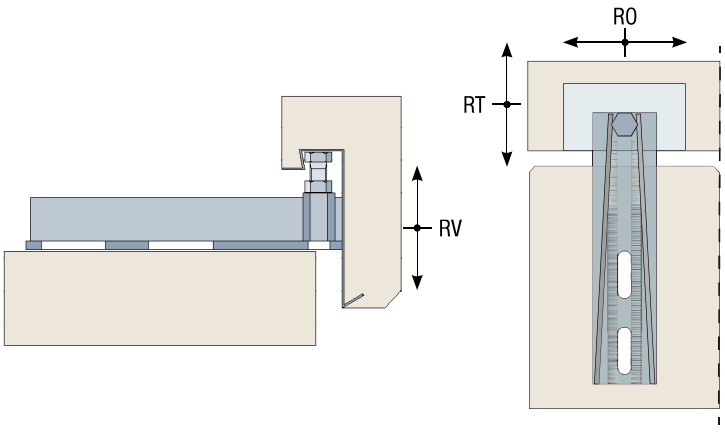
DIMENSIONES



TOLERANCIAS DE AJUSTE

TOLERANCIA	VALORES
Vertical RV	±30 mm
Transversal RT	±20 mm
Horizontal RO	±35 mm

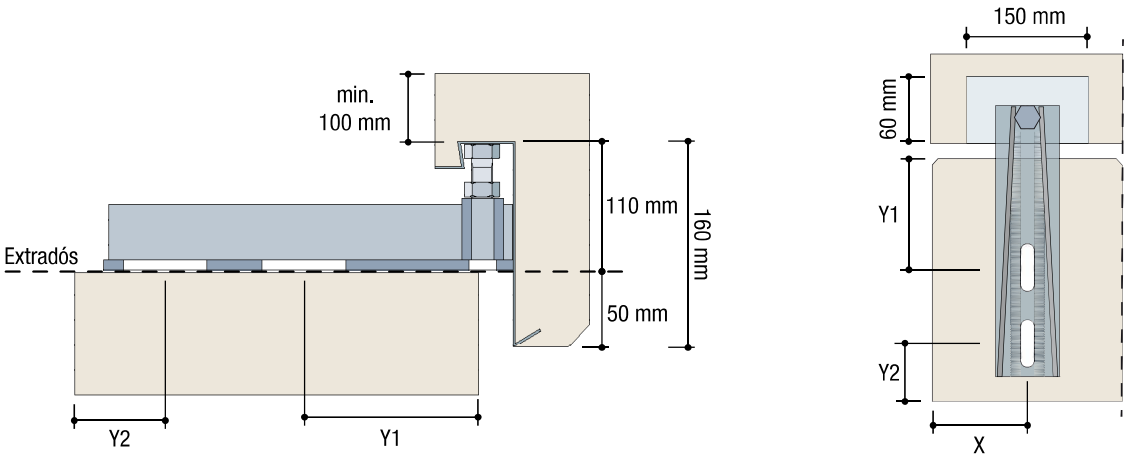
El ajuste transversal RT se obtiene actuando sobre las ranuras.



MÉNSULA HORIZONTAL MOT3

PRESTACIONES

DISTANCIAS DE LOS CANTOS



FIJACIÓN

Tabla 1 - Fijación en obra de la MOT3

Cargas	Carga vertical característica, VEk	30 kN
	Carga vertical de cálculo a SLU, VEd	45 kN
Fijación	Anclaje	HILTI HST3 M16 hef1
	Profundidad de empotramiento	65 mm
Distancias mínimas de los cantos	Distancia Y1	min. 135 mm
	Distancia Y2	min. 100 mm
	Distancia X	min. 100 mm
Material	Hormigón	min. C35/45

La Ménsula MOT3 debe fijarse a la viga mediante anclajes instalados en obra.

El diseño del sistema de fijación es responsabilidad del proyectista de la obra.

Una posible solución se muestra en la figura **Tabla 1**.

COMPENSACIÓN DE ERRORES

MÉNSULAS REALZADAS

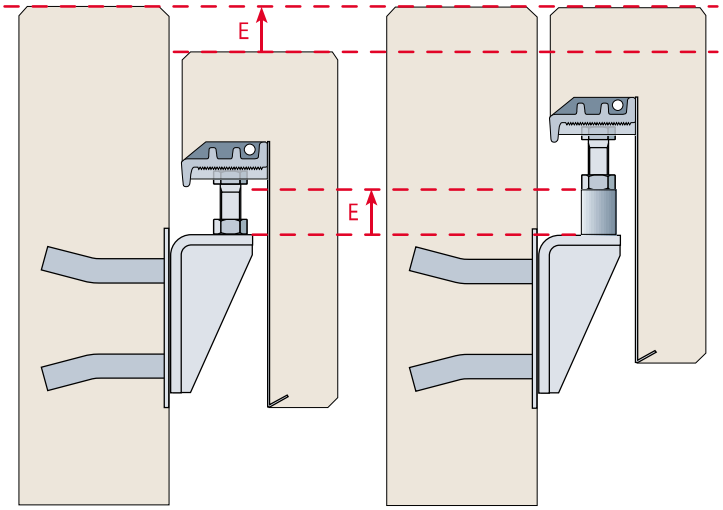
En el caso de que una Placa de Anclaje haya sido posicionada incorrectamente **demasiado baja** respecto a la cota de proyecto, es posible compensar el error utilizando la correspondiente Ménsula Realzada en lugar de la estándar.

La Ménsula Realzada está equipada con un tornillo de regulación más largo y con un collarín que reduce la longitud libre de pandeo del propio tornillo.

La Ménsula Elevada se fija a la Placa de Anclaje mediante el mismo procedimiento y los mismos tornillos que la ménsula estándar; por lo tanto, no son necesarias intervenciones sobre la Placa de Anclaje.

El error máximo recuperable para cada tipología de ménsula se indica en la **Tabla 1**. El error máximo recuperable corresponde a la altura del collarín.

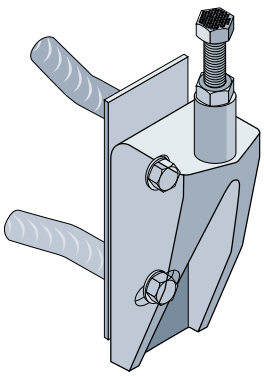
El recorrido del tornillo de regulación es idéntico al de las ménsulas estándar.

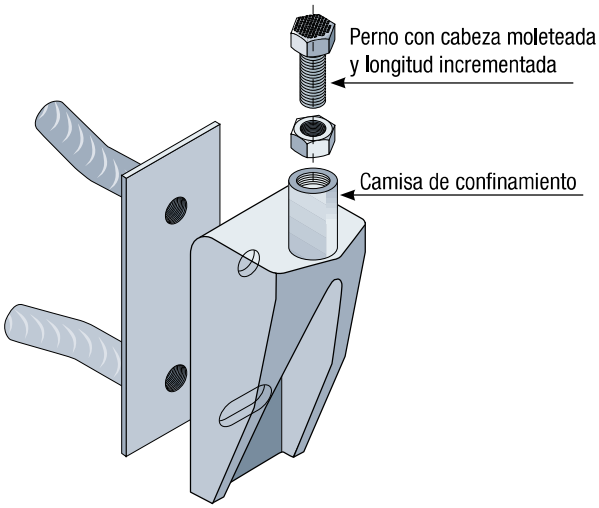


Posicionamiento incorrecto **Posicionamiento compensado**

Tabla 1 - Características de las Ménsulas Realzadas

Ménsula	Código	Error "E" máximo recuperable	Perno de Regolación
MT4	MT4RIALZN	50 mm	M20 x 140 mm
MT6	MT6RIALZN	60 mm	M24 x 160 mm
MT9	MT9RIALZN	80 mm	M27 x 200 mm
MT12	MT12RIALZN	80 mm	M27 x 200 mm





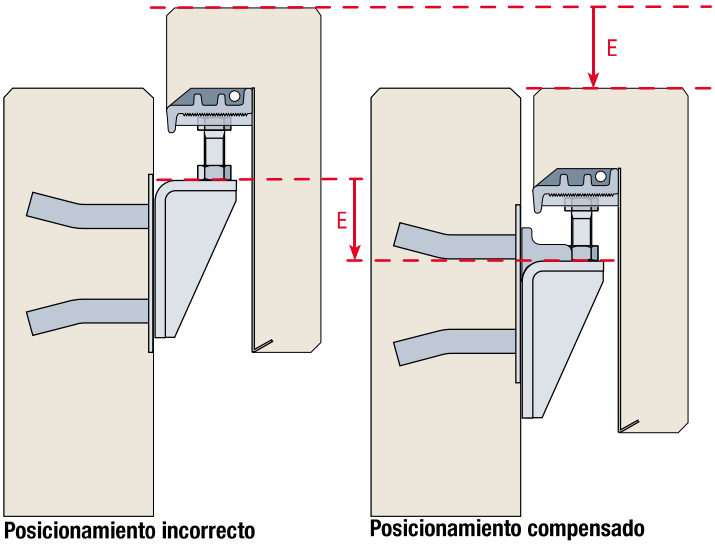
COMPENSACIÓN DE ERRORES

MÉNSULAS REBAJADAS

En el caso de que la Placa de Anclaje haya sido posicionada incorrectamente **demasiado alta** respecto a la cota de proyecto, es posible compensar el error utilizando la correspondiente Ménsula Rebajada en lugar de la estándar.

Las Ménsulas Rebajadas están equipadas con un orificio y una ranura adicionales que se utilizan para fijar la ménsula a la Placa de Anclaje, reduciendo la cota del plano de apoyo. Por lo tanto, no son necesarias intervenciones sobre la Placa de Anclaje.

Las dimensiones y el error recuperable para cada tipología de ménsula se indican en la **Tabla 1**.



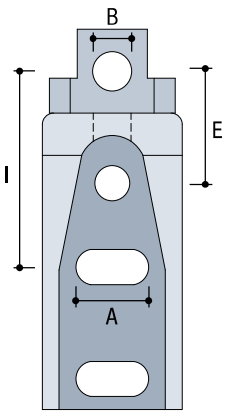
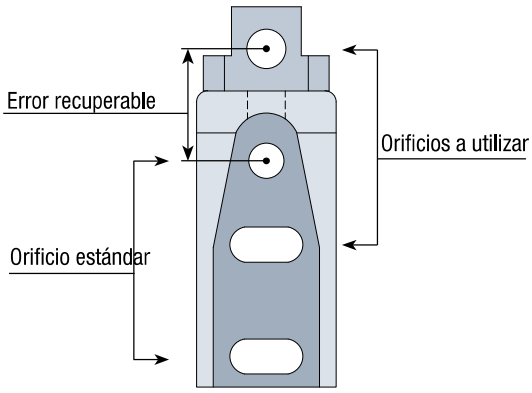
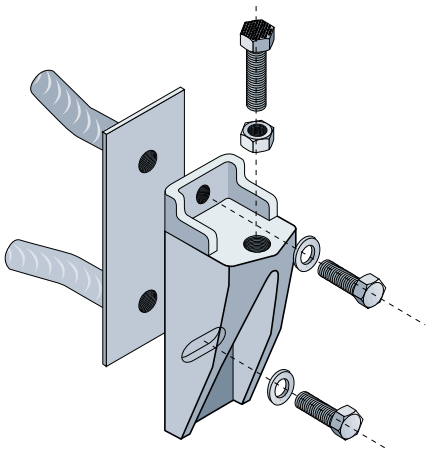


Tabla 1 - Características de las Ménsulas Rebajadas

Ménsula	Código	Errore "E" massimo recuperabile (mm)	A (mm)	B (mm)	I (mm)
MT4	MT4RIBASN	50	30	18	100
MT6	MT6RIBASN	60	40	22	120
MT9	MT9RIBASN	80	50	26	140
MT12	MT12RIBASN	80	52	26	140





FIJACIÓN EN OBRA

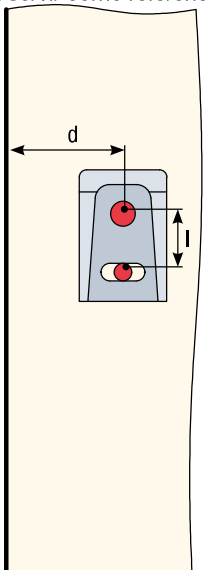
ANCLAJES QUÍMICOS

Es posible fijar las ménsulas en obra mediante anclajes químicos.

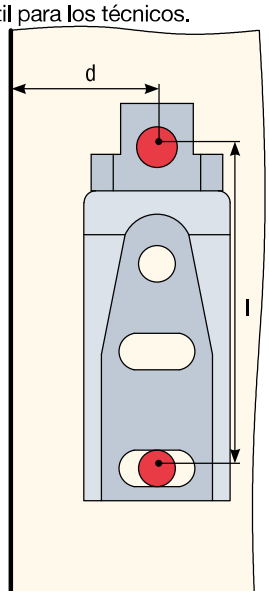
El dimensionamiento de la fijación debe tener en cuenta las condiciones reales de instalación y las cargas actuantes.

El cálculo de los anclajes se ha realizado en colaboración con HILTI; no obstante, es posible utilizar anclajes de cualquier fabricante, siempre que dispongan de prestaciones adecuadas. La ejecución de la fijación debe realizarse respetando estrictamente las prescripciones del fabricante de los anclajes.

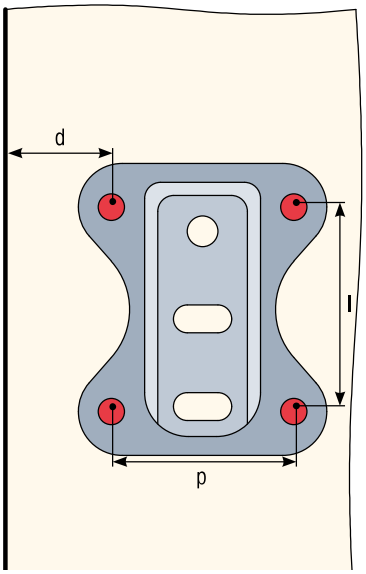
En la **Tabla 1** se presentan soluciones de fijación que pueden servir como referencia útil para los técnicos.



Fijación con ménsula ESTÁNDARD



Fijación con ménsula REBAJADA



Fijación con ménsula REN

Tabla 1 - Soluciones para la fijación en obra con anclajes químicos.

		MÉNSULA PREVISTA EN EL PROYECTO				
		MT2	MT4	MT6	MT9	MT12
Ménsula para fijación con anclajes		**ESTÁNDARD**	**MT4 REBAJADA**	**MT6 REBAJADA**	**MT12 REBAJADA**	**MT12 REN**
Carga característica	VEk	20 kN	40 kN	60 kN	90 kN	120 kN
Momento característico	MEk	1,1 kNm	2,4 kNm	3,6 kNm	6,7 kNm	10,2 kN
Carga de cálculo	VEd	30 kN	60 kN	90 kN	135 kN	180 kN
Momento de cálculo	MEd	1,7 kNm	3,6 kNm	6,7 kNm	11,5 kNm	15,3 kNm
Barra roscada	-	1 M16x170 cl. 8.8 1 HILTI HST M8	2 M16x250 cl. 5.8	2 M20x300 cl. 5.8	2 M24x300 cl. 5.8	4 M20x350 cl. 5.8
Profundidad de empotramiento	-	130 mm / 80 mm	200 mm	250 mm	260 mm	300 mm
Distancia entre ejes de los orificios	l	40 mm	150 mm	180 mm	220 mm	l = 210 mm p = 160 mm
Diámetro de la broca	-	18 mm / 8 mm	18 mm	22 mm	28 mm	28 mm
Distancia mín. al canto	d	100 mm	150 mm	150 mm	200 mm	130 mm
Resina	-	HIT-HY 200-A V3 o equivalentes				
Hormigón	-	min. C35/45				

FIJACIÓN EN OBRA

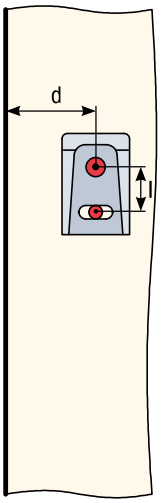
ANCLAJES MECÁNICOS

Es posible fijar las ménsulas en obra mediante anclajes químicos.

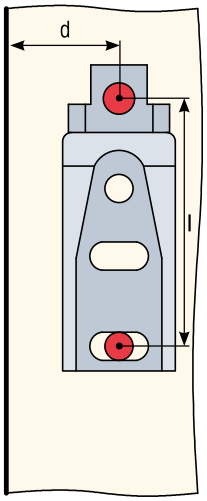
El dimensionamiento de la fijación debe tener en cuenta las condiciones reales de instalación y las cargas actuantes.

En la **Tabla 1** se presentan soluciones de fijación que pueden servir como referencia útil para los técnicos.

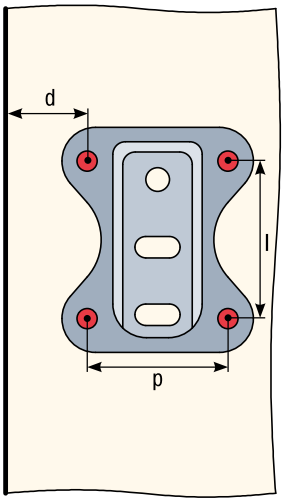
El cálculo de los anclajes se ha realizado en colaboración con HILTI; no obstante, es posible utilizar anclajes de cualquier fabricante, siempre que dispongan de prestaciones adecuadas. La ejecución de la fijación debe realizarse respetando estrictamente las prescripciones del fabricante de los anclajes.

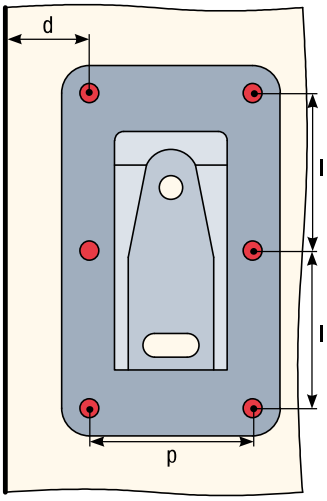


Fijación con ménsula ESTÁNDARD



Fijación con ménsula REBAJADA





Fijación con ménsula REN

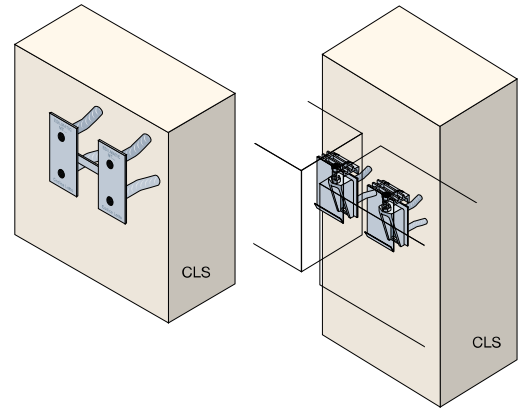
Tabla 1 - Soluciones para la fijación en obra con anclajes químicos.

		MÉNSULA PREVISTA EN EL PROYECTO			
		MT2	MT4	MT6	MT9
Ménsula para fijación con anclajes		**ESTÁNDARD**	**REBAJADA**	**MT6 REN**	**MT9 REN 6F**
Carga característica	VEk	20 kN	40 kN	60 kN	90 kN
Momento característico	MEk	1,1 kNm	2,4 kNm	3,6 kNm	6,7 kNm
Carga de cálculo	VEd	30 kN	60 kN	90 kN	135 kN
Momento de cálculo	MEd	1,7 kNm	3,6 kNm	6,7 kNm	11,5 kNm
Anclajes	-	2 HST4 M16x220	2 HST4 M16x220	4 HST4 M16x220	6 HST4 M16x220
Profundidad del orificio	-	167 mm	167 mm	167 mm	167 mm
Distancia entre ejes de los orificios	l	40 mm	150 mm	l = 225 mm p = 110 mm	l = 140 mm p = 145 mm
Diámetro de la broca	-	16 mm	16 mm	16 mm	16 mm
Distancia mínima al canto	d	135 mm	110 mm	95 mm	125 mm
Hormigón	-	min. C35/45			

APLICACIONES ESPECIALES

PLACAS DE ANCLAJE ACOPLADAS

PLACAS DE ANCLAJE ACOPLADAS

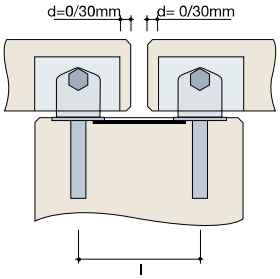


Las Placas de Anclaje Acopladas se proponen para aplicaciones en las que es necesario el posicionamiento de paneles contiguos apoyados sobre un único pilar. Se suministran ya acopladas con un intereje adecuado, calculado en función del tipo de ménsula y de la distancia al canto del Repartidor de carga.

En la **Tabla 1** se indican dos posibles interejes de acoplamiento en función de dos diferentes posiciones del Repartidor de carga:
1) a ras del canto, con d = 0
2) a 30 mm del canto, con d = 30 mm.

También pueden suministrarse Placas de Anclaje Acopladas con un intereje diferente, siempre que no sea inferior a los valores de lo.

Las capacidades resistentes, los ajustes y las cotas de posicionamiento permanecen invariables respecto a la aplicación estándar. Esta solución está disponible también con Placas de Anclaje con Anclaje Largo.



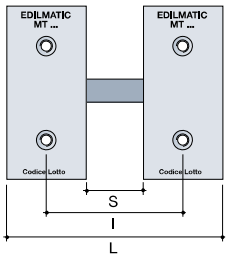
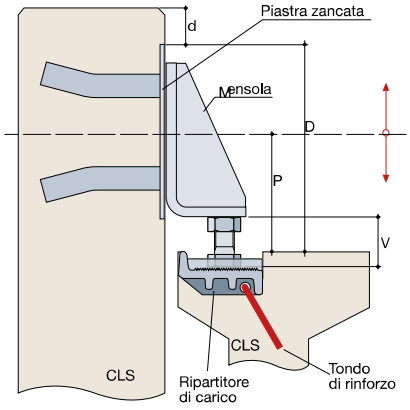


Tabla 1 - Dimensiones

Ménsula	d = 30 mm			d = 0		
	S (mm)	I (mm)	L (mm)	So (mm)	Io (mm)	Lo (mm)
MT2	100	180	260	40	120	200
MT4	100	180	260	40	120	200
MT6	120	230	340	60	170	280
MT9	110	250	390	50	190	330
MT12	110	250	390	50	190	330

MENSOLA CAPOVOLTA



En esta aplicación, la resistencia de la ménsula MT es invariable respecto a la aplicación estándar.

El Repartidor de carga debe utilizarse sin chapa, pero completo de polistireno.

Las dimensiones principales se recogen en la **Tabla 2**.

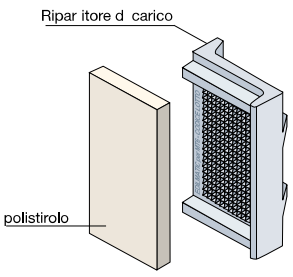


Tabla 2 - Dimensiones

Ménsula	V (mm)	P (mm)	D (mm)	d (mm)
MT4	54 ± 25 mm	126	216	40
MT6	64 ± 30 mm	148	258	50
MT9	69 ± 30 mm	167	297	60
MT12	69 ± 30 mm	167	297	60

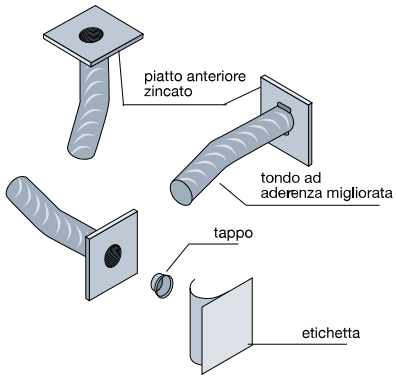
Entre las nervaduras del Repartidor de carga es recomendable disponer una barra de armadura de acero, de diámetro mínimo 12 mm, para mejorar la consolidación del distribuidor con el elemento prefabricado.

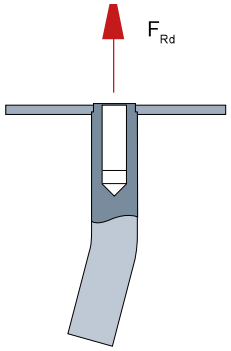
APLICACIONES ESPECIALES

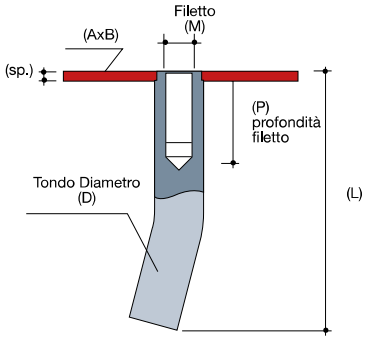
PLACAS DE ANCLAJE

PLACA DE ANCLAJE CON UNA PATA

Las **Placas de anclaje con una pata** se proponen para aplicaciones especiales en las que se requieran puntos de anclaje roscados con alta capacidad de carga para los usos más diversificados como, por ejemplo, la fijación de andamios o de accesorios pesados para instalaciones de refrigeración o aspiración, así como para la colocación de tirantes, etc.. Las Placas de anclaje con una pata son idénticas a las placas de anclaje estándar, tanto por lo que concierne la barra (**B450C** de adherencia optimizada D.M. 2008) como la placa delantera (S235JR UNI EN ISO 10025) blanca galvanizada con tratamiento electrolítico en frío (UNI EN ISO 2081).
Se suministran con los tapones y las etiquetas adhesivas correspondientes, para evitar la penetración de la lechada.







La Fuerza máxima aplicable (F.máx.) indicada en la tabla se refiere a la resistencia de extracción de la barra de adherencia optimizada considerando un hormigón estructural de RcK>35N/mm2, que ha sido probada con barras roscadas de C40 (clase 6.8).

En caso de aplicaciones especiales, con clases de resistencia inferiores por lo que concierne el hormigón o las barras roscadas, consultar el Departamento Técnico Edilmatic para estudiar la mejor solución posible.

En efecto, bajo pedido se suministran varias configuraciones de placas de anclaje según las aplicaciones específicas.

Es posible realizar:

Placas de Anclaje simples "acopladas" cuando la distancia de los orificios difiere de las placas de anclaje estándar.

Placas de Anclaje simples con Longitud de barras "L" opcional (L > 300 mm) cuando se requiere una mayor capacidad de la pata.

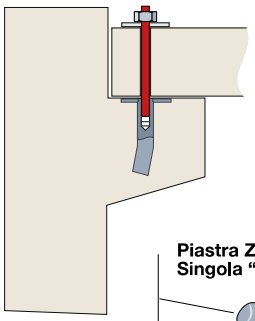
Placas de Anclaje "dobles" con una única placa de unión "a medida" para anclajes especiales, con varios puntos de fijación en un único elemento.

Para estas aplicaciones especiales bajo pedido, consultar siempre el **Departamento Técnico Edilmatic** en mérito a las **Cargas máximas** aplicables y a las **distancias mínimas de los cantos** que deben respetarse para un correcto uso de las piezas.

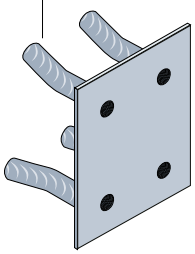
MEDIDAS MÁXIMAS Y CARGAS

Barra (D)	Rosca (M)	P Profundidad (mm)	L (mm)	AxB (x Sp)	FRd (kN)
24	16	45	150	80x90x4	30
28	18	45	150	110x110x4	38
32	20	47	200	140x130x4	68
32	24	53	300	140x130x4	90

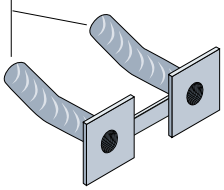
Esempio d'Applicazione Bloccaggio di "TRAVI" a Mensole in CLS



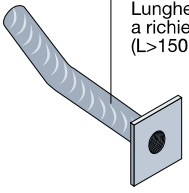
Piastra Zancata "doppia"



Piastra Zancata Singola "accoppiata"



Tondo con Lunghezza "L" a richiesta (L>150mm)



notas

notas

EDILMATIC

Sistemas de anclaje, de apoyo y de elevación para elementos prefabricados. Accesorios, fijaciones y herrajes metálicos.

EDILMATIC S.P.A.
Sede y Planta de Producción: Via Gonzaga, 11
46020 Pegognaga (MN) Italia
tel. +39-0376-558225
E-mail: info@edilmatic.it - internet: www.edilmatic.it

CERTIFICATO N. 93048

ACCREDITATO INSERTI QUALITA'

Edilmatic QR Code

Todos los datos e informaciones contenidos en el presente manual se basan en nuestros conocimientos actuales.
Edilmatic declina toda responsabilidad por el uso indebido de nuestros productos.
Edilmatic no asume ninguna responsabilidad en relación con la exactitud de las indicaciones ni por posibles errores de impresión presentes.
Edilmatic se reserva el derecho de modificar ilustraciones, descripciones y datos técnicos en cualquier momento.