

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

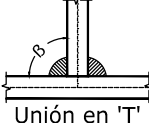

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

Unión en T

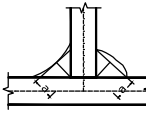
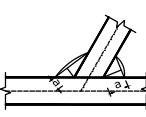
Unión en solape

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
 - En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
 - Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
 - Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

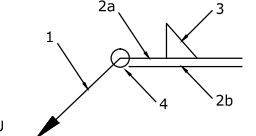
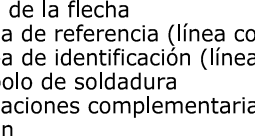



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

- línea de la flecha
- línea de referencia (línea continua)
- línea de identificación (línea a trazos)
- simbolo de soldadura
- indicaciones complementarias
- Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Simbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafalán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE LOS TORNILLOS DE UNA UNIÓN

Referencias:

n: Cantidad de tornillos

P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento

S1: Norma de especificación del tornillo

Ø[mm]: Diámetro nominal

L[mm]: Longitud nominal del tornillo

A1: Clase de calidad del acero del tornillo

S2: Norma de especificación de la tuerca

A2: Clase de calidad del acero de la tuerca

m: Cantidad de arandelas

S3: Norma de especificación de la arandela

Referencias:

n: Cantidad de tornillos

P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento

S1: Norma de especificación del tornillo

Ø[mm]: Diámetro nominal

L[mm]: Longitud nominal del tornillo

A1: Clase de calidad del acero del tornillo

S2: Norma de especificación de la tuerca

A2: Clase de calidad del acero de la tuerca

m: Cantidad de arandelas

S3: Norma de especificación de la arandela

SP: Sistema de pretensado

UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre ejes y los bordes de las piezas:

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción
Mínimas	1,2 do	1,5 do	3 do	3 do	p1 y p2	<p>Filas exteriores</p> <p>Filas interiores</p>
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	<p>14t 200 mm</p> <p>28t 400 mm</p>

Notas:

- ⁽¹⁾ Paralelo a la dirección de la fuerza
- ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
- ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores
- do: Diámetro del agujero.
- t: Menor espesor de las piezas que se unen.
- En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

- No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- En cada tornillo, se colocará una arandela con chafalán (ISO 7416) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chafalán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (ISO 7415) o una arandela con chafalán (ISO 7416), con el chafalán de la arandela situado hacia la tuerca.
- En cada tornillo, se colocará una arandela con chafalán (EN 14399-6) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chafalán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (EN 14399-5) o una arandela con chafalán (EN 14399-6), con el chafalán de la arandela situado hacia la tuerca.
- Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados:
 - Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.
 - Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies limpiadas a cepillo metálico o con llama, con eliminación de partes oxidadas (Clase C según UNE-ENV 1090-1:1997).
 - Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones.
 - Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego alojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones.
 - El apriete se realizará siguiendo uno de los métodos indicados en la tabla "Procedimientos de apriete de tornillos pretensados".

COMPROBACIONES:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

FORJADO DE PLACA ALVEOLAR

HORMIGÓN ARMADO (EHE-08)

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN					ACERO					El acero utilizado en las armaduras
	TIPO (Art.38.2)	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	CONSTR. RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	TIPO (Art.38.2)	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	CONSTR. RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	RESIST. CARACTERÍSTICA (f _{yk}) [N/mm²]	
Dimensionado	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	
Módulo elástico	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	
Alérgico	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	
Alérgico	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	
Alérgico	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	
Alérgico	HA-25S/20B	25	1,50	16,67	-	B-50S/5	500	1,15	434,78	-	

Notas:

- ⁽¹⁾ Paralelo a la dirección de la fuerza
- ⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
- ⁽³⁾ Se considera el menor de los valores
- do: Diámetro del agujero.
- t: Menor espesor de las piezas que se unen.
- En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

DISPOSICIONES DE DISEÑO

No se desmenuzará ningún elemento hasta que no hayan transcurrido los siguientes plazos con temperatura superior a 5°C.

Encofrados laterales de vigas y muros: 14 días

Encofrados de vigas y forjados: 13 días

Encofrados de bordes de vigas: 21 días

Se deberán apoyar de reserva en los distintos plazos durante 14 días después del desencofrado.

ADVERTENCIA

Si a las nueve de la mañana, hora solar, el termómetro señala 4°C sobre cero, es un indicio de que dentro de las 48 horas siguientes se presentará una helada, por lo que se suspenderá el hormigonado. Los pasos para los conductos se compararán a pie de obra y se harán con el diámetro inmediatamente superior al indicado.

Exposición/ambiente	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb
Requerimientos nominales (mm)	30	35	40	45	Adaptado a la Instrucción EHE-08

Notas

- Control Estadístico en EHE-08, equivale a control normal
- Solapes según EHE-08

Datos del forjado

Cargas	Sección tipo de forjado	Características forjado
Peso Propio: 210 kg/m²		
Sobrecarga de uso: 100 kg/m²		
Cargas muertas: 550 kg/m²		
Carga total: 860 kg/m²		

Forjado propuesto

Chapa: H40R/100/25 posición n

Canto: 50+4,1 cm+10cm

Espesor chapa: 0,75 mm

Recubrimientos nominales (*)

Negativos vigueta:

- Superior: 3 cm.
- Lateral en borde: 3 cm.

Vigas planas:

- Superior: 3,5 cm.
- Lateral en borde: 5 cm (para la correcta colocación de la pata de la armadura superior perpendicular)
- Inferior: 3 cm.

Vigas descolgadas del forjado:

- Superior: 3,5 cm.
- Lateral: 3 cm.
- Inferior: 3 cm.

(*) Recubrimientos nominales recomendados para estructuras en exposición/ambiente I y sin protección especial contra incendios

CUBIERTA LIGERA DE PANEL SANDWICH

Cargas	
Peso Propio:	20 kg/m²
Sobrecarga de uso:	50 kg/m²
Nieve:	60 kg/m²
Sobrecarga de viento:	según CTE

UNIONES SOLDADAS ENTRE PERFILES TUBULARES

NORMA:

EAE: Instrucción de Acero Estructural (EAE). Artículo 64. Uniones entre piezas de sección tubular.

MATERIALES:

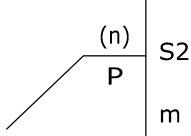
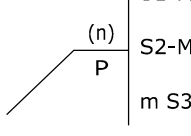
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldado, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldado; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resistencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar (29.5 EAE)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.
- Se define como ángulo diedro el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.
- Para ángulos diedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.
- Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo diedro es agudo y pueda realizarse correctamente la soldadura en ángulo.
- Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.
- En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.
- En los detalles se indican los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
 - En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura en ángulo:
 - Se dimensionan con un valor de espesor de garganta tal que su resistencia sea igual a la menor de las piezas que une.

(n)

P

S1-MØxL-A1

S2-MØ-A2

m S3-Ø

(n)

P

S1-MØxL-A1-SP

S2-MØ-A2-SP

m S3-Ø

PROCEDIMIENTOS DE APRIETE DE TORNILLOS PRETENSADOS

a) Método de control del par torsor:

Se utiliza una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete necesario para producir la fuerza de pretensado en el tornillo utilizada en el dimensionamiento de las uniones. En la siguiente tabla se indican valores orientativos de los pares torsores correspondientes a cada diámetro de tornillo:

Acero clase 10.9	
Diámetro del tornillo	Par torsor de apriete (N x m)
M12	130
M16	320
M20	620

b) Método del giro de la tuerca:

Se realiza una marca permanente en la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca necesario para alcanzar el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo.

c) Método del indicador directo de tensión:

Este método es de aplicación a dispositivos tales como las arandelas indicadoras de tensión, que denotan cuándo se ha alcanzado el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo. No es aplicable a la medición directa de tornillos pretensados mediante el uso de instrumentos hidráulicos. Después de que el apriete alcance la condición uniforme de "apretado a tope", todos los tornillos se apretarán hasta obtener, al menos, el pretensado mínimo especificado según se determine en los ensayos de procedimiento o de calibración. Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas. Este método requiere una atención especial con respecto a la planidad y a las tolerancias de espesor de las chapas en las uniones.

d) Método combinado:

Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que se alcance el 75% del pretensado mínimo, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y luego se aplica una segunda fase de apriete final, en la que se da el giro de tuerca determinado de los ensayos de procedimiento.

ELEMENTOS DE TORNILLERÍA		
Tipo	Material	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	EN 14399-3 - M16x60
Tuercas	Clase 10	EN 14399-3 - M16
Arandelas	Dureza 300 HV	EN14399-6 - 16

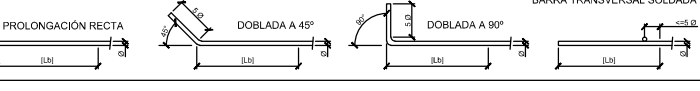
ANCLAJES

ANCLAJES

ANCLAJES	BARRA RECTA	BARRA RECTA	BARRA RECTA	BARRA RECTA	BARRA RECTA	TRANSVERSAL	TRANSVERSAL
ANCLAJES	POSICIÓN	POSICIÓN	POSICIÓN	POSICIÓN	POSICIÓN	POSICIÓN	POSICIÓN
Ø8	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Ø10	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm
Ø12	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Ø14	35 cm	35 cm	35 cm	35 cm	35 cm	35 cm	35 cm
Ø16	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm
Ø18	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm
Ø20	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm	50 cm

NOTA: Longitud mínima para anclajes a 25 grados: Para 10 mm (mínimo) pueden reducirse estas longitudes según artículo ART.62.3 EHE-08. De igual forma, las longitudes mínimas NO controlan la existencia de acciones desfavorables en caso de un y a falta de mayor especificación, se recomienda aumentar las longitudes de solape aquí indicadas en 10 cm.

PROLONGACIÓN RECTA CON BARRA TRANSVERSAL, SOLAPADA



UNIONES METÁLICAS

NORMA A CUMPLIR:

- CTE
- DB SE-A

CONTROL DE SOLDADURAS:

En uniones, se comprobará una soldadura por unión. No se permitirán interrupciones de control ni defectos aparentes.

Seguendo el plan de control que la D.F. (para oportunamente, se harán pruebas por radiografía o líquidos penetrantes de los cordones que en la D.F. se indican.

ESTRUCTURA METÁLICA

Características

Tipo de acero: S275

Límite elástico: 275 N/mm²


Modulo de resistencia: 1,05

NORMA A CUMPLIR:

- CTE
- DB SE-A


Se comprobará la forma de los elementos (1 de 5) la tolerancia máxima de flecha será más pequeña de 1/500 a 1/10 mm. Se protegerán todos los elementos metálicos con dos manos de pintura de zinc de al menos 60 micras de espesor total.

PROMOTOR



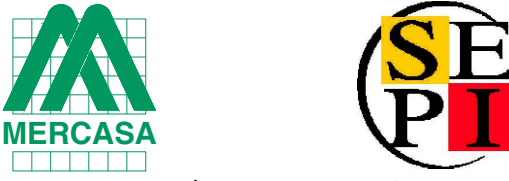
EXCMO. AYUNTAMIENTO ZARAGOZA

ENCOMIENDA DE GESTION



MERCARAZAGOZA S.A.

AUTOR DEL PROYECTO:



DEPARTAMENTO TÉCNICO MERCASA

LAURA SÁNCHEZ TERRADOS ARQUITECTA

PEDRO VILLODLO MAZO ARQUITECTO

INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

PÉREZ BENEDICTO INGENIERÍA

DIRECCIÓN DEL TRABAJO

JOSÉ ANTONIO ARANAZ DE MOTTA
ARQUITECTO MUNICIPAL

Documentación Técnica para la implantación del MERCADO PROVISIONAL PARA EL MERCADO CENTRAL LANUZA

SITUACIÓN

C/ Murallas Romanas y Plaza César Augusto, s/nº

Área de Referencia nº01

50003 ZARAGOZA

PLANO ESPECIFICACIONES

FECHA: JULIO 2017

MODIFICADO: EDICION 0

ESCALA: sin escala

PLANO nº: E-11

Departamento Proyectos Técnicos - MERCASA