

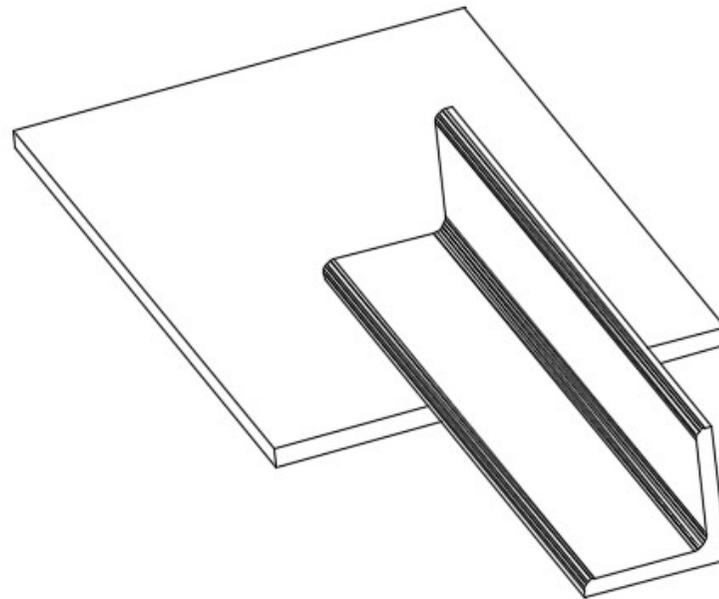
Uniones Soldadas: Ejemplo de Aplicación

Dimensionar un perfil de sección ángulo simple sometido a tracción, la chapa de nudo y la unión soldada.

La unión se plantea con dos cordones de filete para un tensor de 4,24 m de longitud.

La resistencia requerida para el perfil es una fuerza de tracción de 240 kN.

Se emplea acero F-24 y los electrodos tienen $F_{EXX}=480$ MPa.



1. Tensiones de Referencia:

Características Mecánicas del Acero

La norma IRAM – IAS U 500 – 503 especifican para barras de acero laminadas las siguientes características mecánicas:

Designación	Límite de Fluencia mínimo Fy [MPa]			Resistencia a la Tracción mínima Fu [Mpa]
	e ≤ 16	16 < e ≤ 40		
			40 < e ≤ 63	
F-19	190	--		330
F-20	210	200		340
F-24	240	230		370
F-26	260	250		420
		16 < e ≤ 25	25 < e ≤ 40	
F-36	360	350	340	520
F-45	450	430	410	550
F-30	300	290	280	500
F-34	340	330	320	600
F-37	370	360	350	700



Uniones Soldadas: Ejemplo de Aplicación

Dimensionar un perfil de sección ángulo simple sometido a tracción, la chapa de nudo y la unión soldada.

La unión se plantea con dos cordones de filete para un tensor de 4,24 m de longitud.

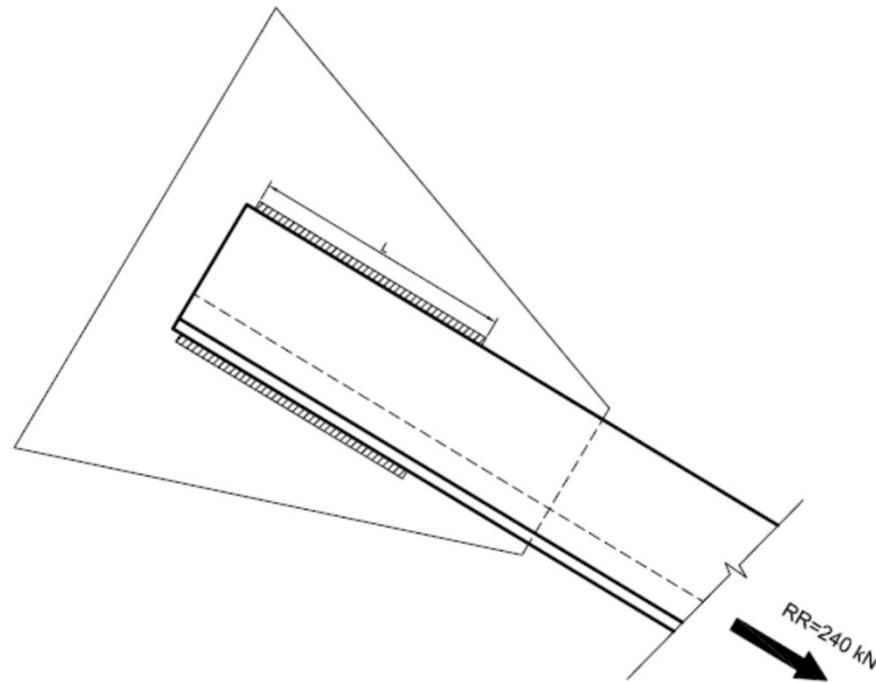
La resistencia requerida para el perfil es una fuerza de tracción de 240 kN.

Se emplea acero F-24 y los electrodos tienen $F_{EXX}=480$ MPa.

1. Tensiones de Referencia:

$$F_y = 240 \text{ MPa}$$

$$F_u = 370 \text{ MPa}$$



Dimensionamiento del Perfil

FLUENCIA DE LA SECCIÓN BRUTA:

$$RD1 = \phi \cdot F_y \cdot A_g \cdot 10^{-1} \leq RR$$

$$A_g = \frac{RR \times 10}{\phi \times F_y} = \frac{240 \times 10}{0,9 \times 240} = 11,11 \text{ cm}^2$$

ROTURA DE LA SECCIÓN EFECTIVA:

$$RD2 = \phi \cdot F_u \cdot A_e \cdot 10^{-1} \leq RR$$

$$A_e = \frac{RR \times 10}{\phi \times F_u} = \frac{240 \times 10}{0,75 \times 370} = 8,65 \text{ cm}^2$$

Dimensionamiento del Perfil

ROTURA DE LA SECCIÓN EFECTIVA:

$$A_e = U \times A_g = 8,65 \text{ cm}^2$$

$$U = 1 - \frac{\bar{x}}{L} \quad \text{Se adopta } U=0,9$$

$$A_g = \frac{A_e}{U} = \frac{8,65}{0,9} = 9,61 \text{ cm}^2$$

CONTROL DE ESBELTEZ POR MANIPULACIÓN Y MONTAJE:

$$\frac{k \times L}{r_{\text{mín}}} \leq 300 \text{ con } k = 1 \text{ y } L = 424 \text{ cm resulta } r_{\text{mín}} = 1,41 \text{ cm}$$

Dimensionamiento del Perfil

REQUERIMIENTOS PARA EL PERFIL:

$$A_g = 11,11 \text{ cm}^2$$

$$r_{\text{mín}} = 1,41 \text{ cm}$$

Se adopta un perfil ángulo 76,2mm x 7,93mm (3" x 5/16") con:

$$A_g = 11,47 \text{ cm}^2$$

$$t = 7,93 \text{ mm}$$

$$r_{\text{mín}} = 1,50 \text{ cm}$$

$$\bar{x} = 2,2 \text{ cm}$$

Se adopta espesor de chapa de nudo = 7,93mm (5/16")

Dimensionamiento de la Unión

LONGITUD MÍNIMA DEL CORDÓN PARA SATISFACER RD2:

$$A_e = U \times A_g = 8,65 \text{ cm}^2$$

$$U = 1 - \frac{\bar{x}}{L} = \frac{8,65}{11,47} = 0,75$$

$$L_{\text{mín}} = \frac{\bar{x}}{1 - U} = \frac{2,2}{1 - 0,75} = 8,8 \text{ cm}$$

Dimensionamiento de la Unión

LONGITUD MÍNIMA DEL CORDÓN POR RESISTENCIA:

De Tabla J-2-4 para $t=7,93\text{mm}$ resulta $d_{\text{mín}} = 5\text{mm}$

Según J-2-2(b) resulta:

$d_{\text{máx}} = t_{\text{perfil}} - 2\text{mm} = 7,93 - 2 = 5,93\text{mm}$

SE ADOPTA $d = 5\text{mm}$

Tabla J.2.4. Tamaño mínimo de soldaduras de filete ^(b)

Espesor del material unido más grueso ^(c)	Tamaño mínimo de la soldadura de filete ^(a)
(mm)	(mm)
Hasta 6	3
Más de 6 hasta 13	5
Más de 13 hasta 19	6
Más de 19	8

RESISTENCIA DE DISEÑO SEGÚN TABLA J-2-5 :

$$RD3 = \phi \cdot 0,6 \cdot F_{EEX} \cdot d \cdot L \cdot 10^{-1} \leq RR$$

$$L = \frac{RR \times 10}{2 \times 0,6 \times 0,6 \times F_{EEX} \times d} = 13,9 \text{ cm}$$

SE ADOPTA $L = 14\text{cm}$

Tabla J.2.5. (continuación), Resistencia de diseño de uniones soldadas según el tipo de soldadura

Tipo de fuerza y dirección ^(a)	Material crítico	Factor de resistencia ϕ	Resistencia nominal F_{nBM} o F_{nW}	Área efectiva A_{BM} o A_{wE}	Nivel de resistencia requerida del material de aporte ^{(b) (c)}
SOLDADURAS DE FILETE					
Corte en el área efectiva	Base	Gobernado por la Sección J.4			Se permite usar metal de aporte con un nivel de resistencia igual o menor que el del metal de aporte compatible.
	Electrodo	0,60	0,6 F_{EXX}	Ver J.2.2a	
Tracción o compresión paralela al eje de la soldadura	La tracción o compresión en las partes unidas, paralela al eje de la soldadura, no necesita ser considerada en el dimensionado de la unión soldada.				



Tabla J.2.4. Tamaño Mínimo de Soldaduras de Filete (b)

Espesor del Material Unido más Grueso (mm)	Tamaño Mínimo de la Soldadura de Filete (a) (mm)
Hasta 6	3
Más de 6 hasta 13	5
Más de 13 hasta 19	6
Más de 19	8
(a) Lado del filete. Debe hacerse de una sola pasada. (b) Ver la Sección J.2.2(b) para el lado máximo del cordón de filete.	

El lado máximo del filete en soldaduras de unión entre partes será:

- (a) Menor o igual que el espesor del material para cordones a lo largo de los bordes de material de espesor menor que **6 mm**.
- (b) Menor o igual que el espesor del material menos **2 mm**, para cordones a lo largo de los bordes de material de espesor mayor o igual que **6 mm**, a menos que la soldadura sea especialmente indicada en los planos para ser realizada de forma de obtener un espesor de garganta completo. En este caso, se permite que la distancia entre el borde del metal base y el pie de la soldadura sea menor que **2 mm**, siempre que el tamaño del cordón sea claramente verificable.

La longitud efectiva mínima de una soldadura de filete calculada sobre la base de la resistencia, será mayor o igual que **4 veces el lado nominal**. Si esto no se cumple se considerará que el **lado de la soldadura** no excede de **1/4 de la longitud efectiva**. Si en las uniones extremas de barras planas traccionadas se utilizan solamente soldaduras de filete longitudinales, la **longitud de cada filete de soldadura** será mayor o igual que la distancia perpendicular entre ellos. Para los efectos sobre el área efectiva de las barras unidas de la longitud de las soldaduras de filete longitudinales en uniones extremas, ver la Sección **B.3**.

La longitud efectiva máxima para soldaduras de filete paralelas a la dirección de la fuerza, ubicadas en el extremo de barras cargadas (“soldaduras de filete extremas”) será:

$$L_e = \beta L$$

con:

$$\begin{aligned} \beta &= 1 && \text{si } L \leq 100 w \\ \beta &= 1,2 - 0,002 (L / w) \leq 1 && \text{si } 100 w < L \leq 300 w \\ \beta &= 0,6 && \text{si } L > 300 w \end{aligned} \tag{J.2.1}$$

siendo:

L la longitud real del filete, en cm.

w el lado del filete, en cm.

