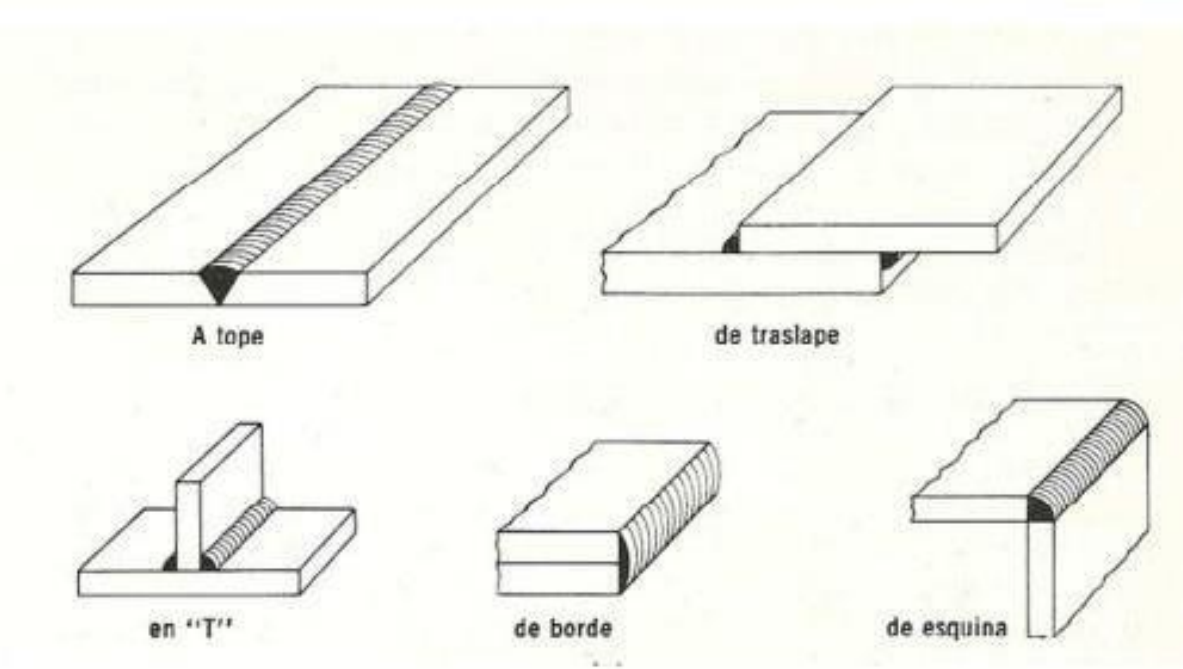
SOLDADURA

- Se calientan elementos metálicos
- Electrodo

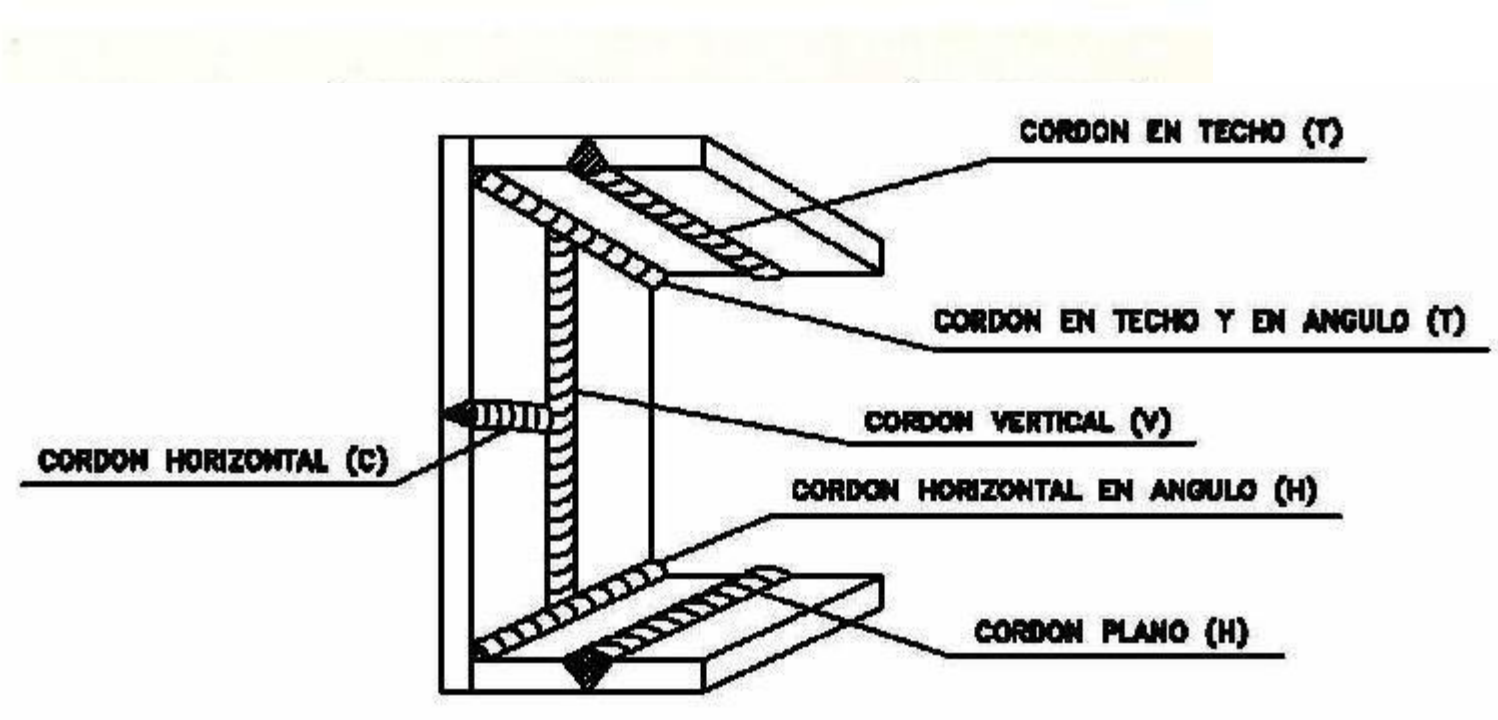
SOLDADURA

- A tope
- De esquina
- Traslape
- En T
- Borde

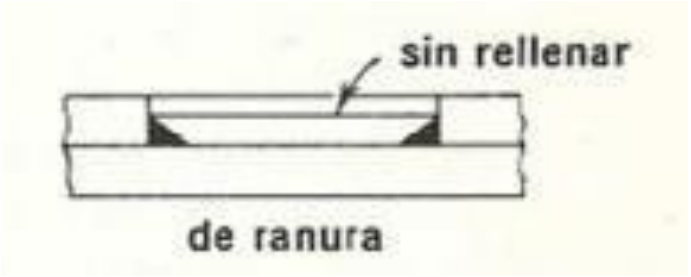


SOLDADURA

- A tope
- De esquina
- Traslape
- En T
- Borde



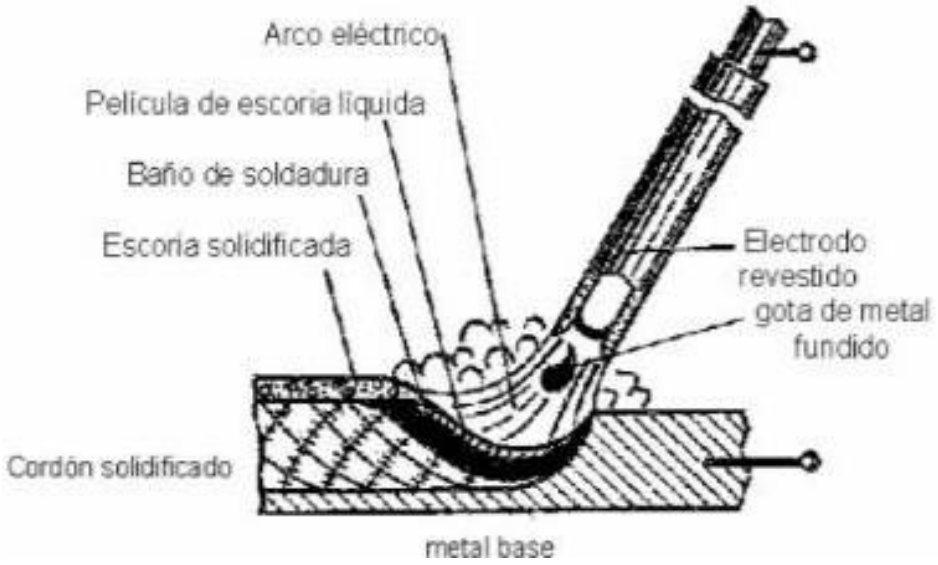
SOLDADURA

- Filete
- Ranura

SIMBOLOGÍA

Símbolos básicos de soldadura									
Posterior	Filete	Tapón o ranura	Ranura o a tope						
			Cuadrado	V	Bisel	U	J	Ensanchamiento en V	Ensanchamiento de bisel
Símbolos suplementarios de soldadura									
Respaldo	Espaciado	Soldadura todo alrededor	Soldadura de campo	Contorno		Véase AWS A2.4 para otros símbolos básicos y complementarios de soldadura			
				Al ras	Convexo				

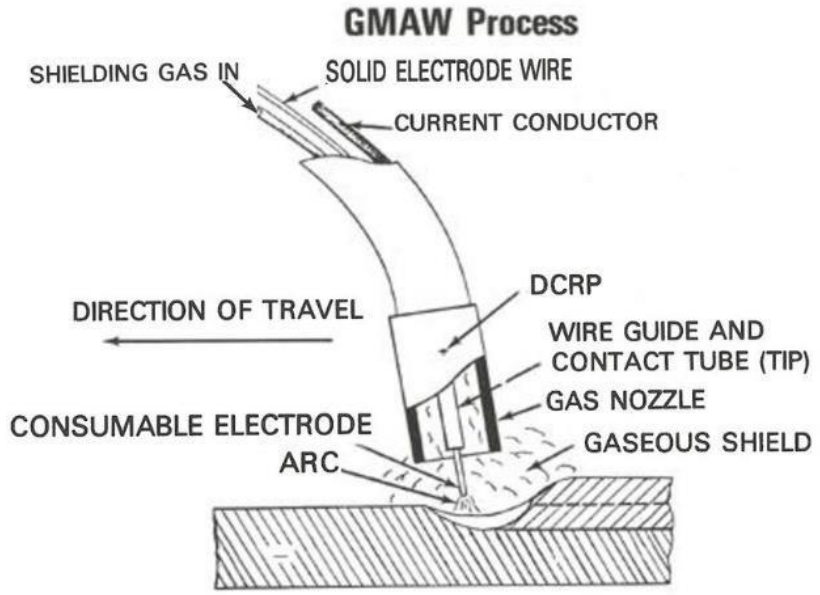
PROCESO SMAW

- Soldadura por arco metálico con electrodo revestido
- Shielded Metal Arc Welding
- La fusión del metal se produce producto del calor generado en el arco eléctrico que se crea entre el extremo del electrodo recubierto consumible y la superficie de los metales base que se van a unir.



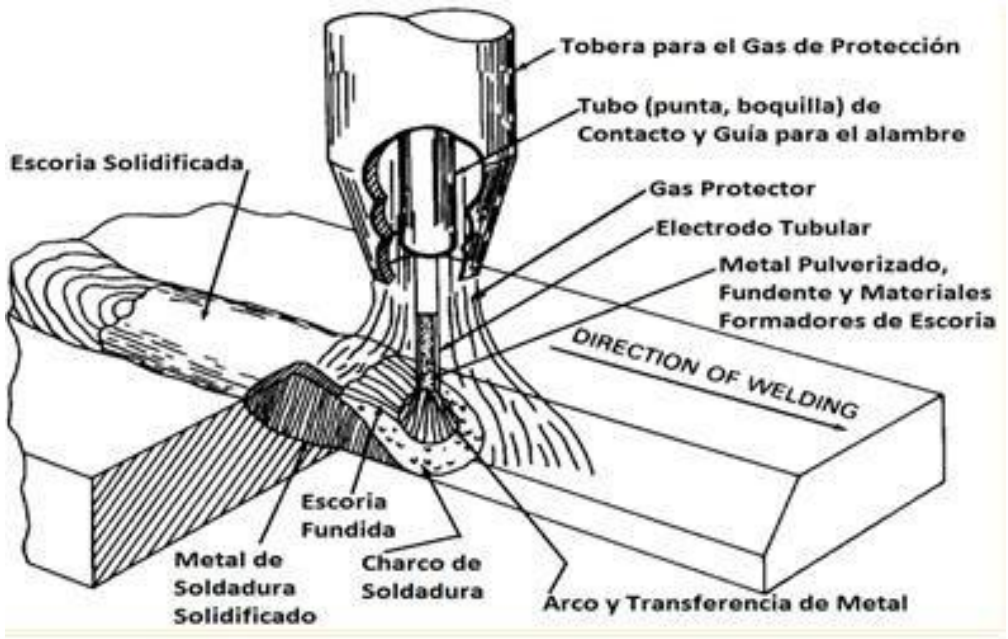
PROCESO GMAW

- Gas Metal Arc Welding
- Metal Inert Gas (MIG) / Metal Active Gas (MAG)
- Proceso en el cual el metal de aporte es colocado en la junta y es protegido por un gas (argón o helio)



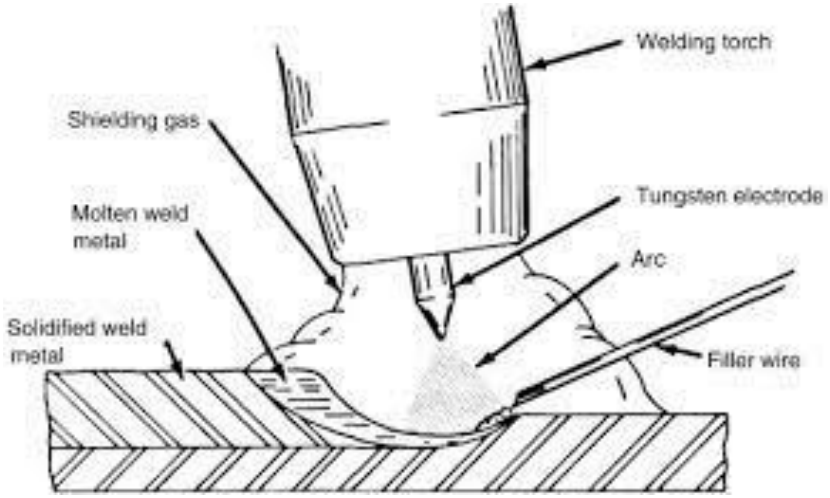
PROCESO FCAW

- Flux Cored Arc Welding
- Proceso de arco eléctrico, formado entre el electrodo y un charco de soldadura



PROCESO GTAW

- Gas tungsten arc welding
- Soldadura TIG
- Electrodo no consumible

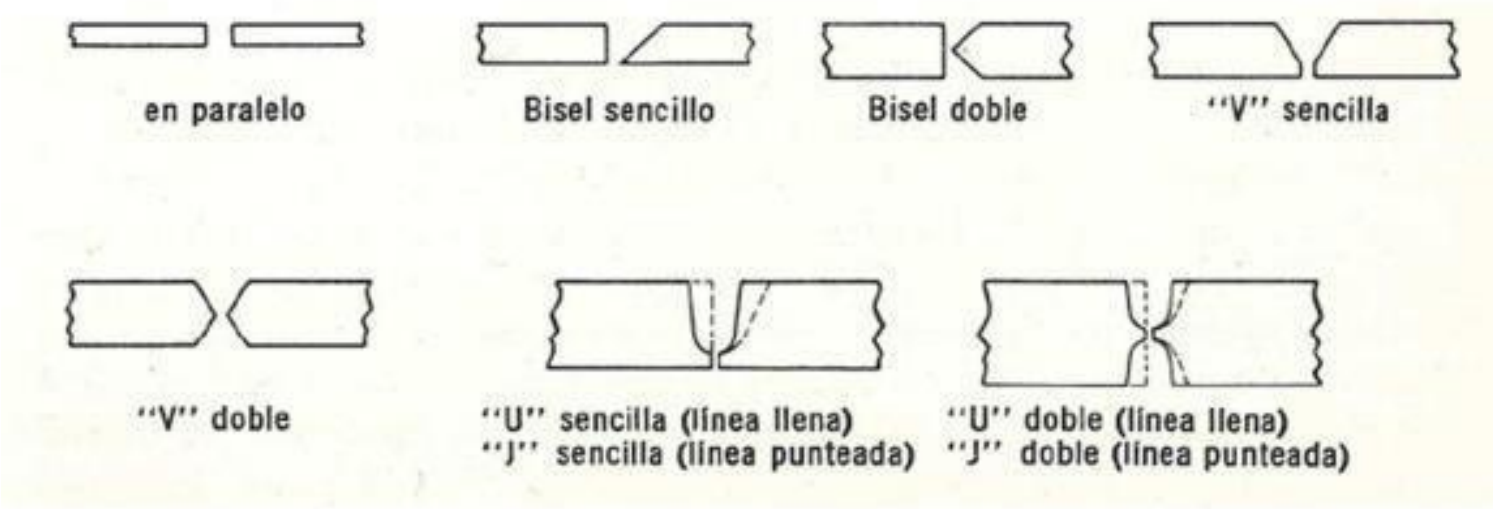


SOLDADURA - FILETE

- Traslape
- T
- Esquina
- Forma triangular
- Espesor mínimo el menor de 8mm o el espesor del perfil

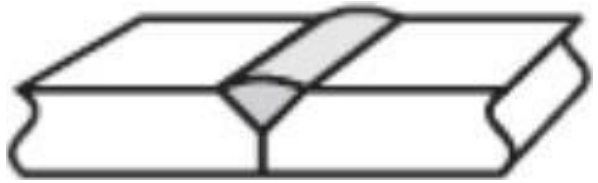
SOLDADURA - RANURA

- Mismo plano
- En T
- Requieren preparación de los bordes

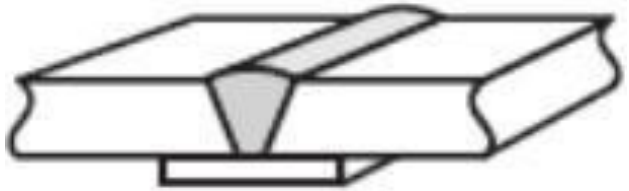


SOLDADURA - RANURA

- Parcial



- Completa



SOLDADURA A TOPE

- Área efectiva
- Longitud de la soldadura por el espesor de la garganta efectiva
- El espesor de la garganta con junta de penetración completa debe ser el espesor de la parte más delgada
- El espesor de la garganta con junta de penetración parcial debe ser como la tabla

TABLA J2.1
Garganta Efectiva de Soldaduras de tope
Con Junta de Penetración Parcial

Proceso de Soldado	Posición de Soldado F (plano), H (horizontal), V (vertical), OH (sobre cabeza)	Tipo de surco (Figura 3.3, AWS D1.1)	Garganta Efectiva
Arco de electrodo revestido (SMAW) Arco metálico y gas (GMAW) Arco con núcleo de fundente (FCAW)	Todos	Bisel J o U 60° V	Profundidad del bisel
Arco Sumergido (SAW)	F	Bisel J o U Bisel 60° o V	
Arco metálico y gas (GMAW) Arco con núcleo de fundente (FCAW)	F, H	Bisel 45°	Profundidad del bisel
Arco de electrodo revestido (SMAW)	Todos	Bisel 45°	Profundidad del bisel menos 3 mm
Arco metálico y gas (GMAW) Arco con núcleo de fundente (FCAW)	V, OH	Bisel 45°	

ESPESOR MÍNIMO NO DEBE SER MENOR QUE EL TAMAÑO REQUERIDO PARA TRANSMITIR LA FUERZA O SEGÚN LA TABLA

TABLA J2.3 Espesor Mínimo de Garganta Efectiva	
Espesor de material de parte unida más delgada, mm	**Espesor mínimo de garganta efectiva, mm**
Hasta 6 inclusive	3
Entre 6 y 13	5
Entre 13 y 19	6
Entre 19 y 38	8
Entre 38 y 57	10
Entre 57 y 150	13
Mayor que 150	16
[a] Ver Tabla J2.1	

SOLDADURA DE FILETE

- Área efectiva
- Longitud efectiva por la garganta efectiva
- La garganta efectiva debe ser la menor distancia entre la base de la soldadura hasta la superficie

- Para soldadura en ranuras la longitud efectiva debe ser la longitud del eje central de la soldadura a lo largo del plano que pasa a través de la garganta

- En traslapes, el área efectiva no debe exceder el área nominal de la perforación o ranura, en el plano de la superficie de contacto

SOLDADURA A FILETE

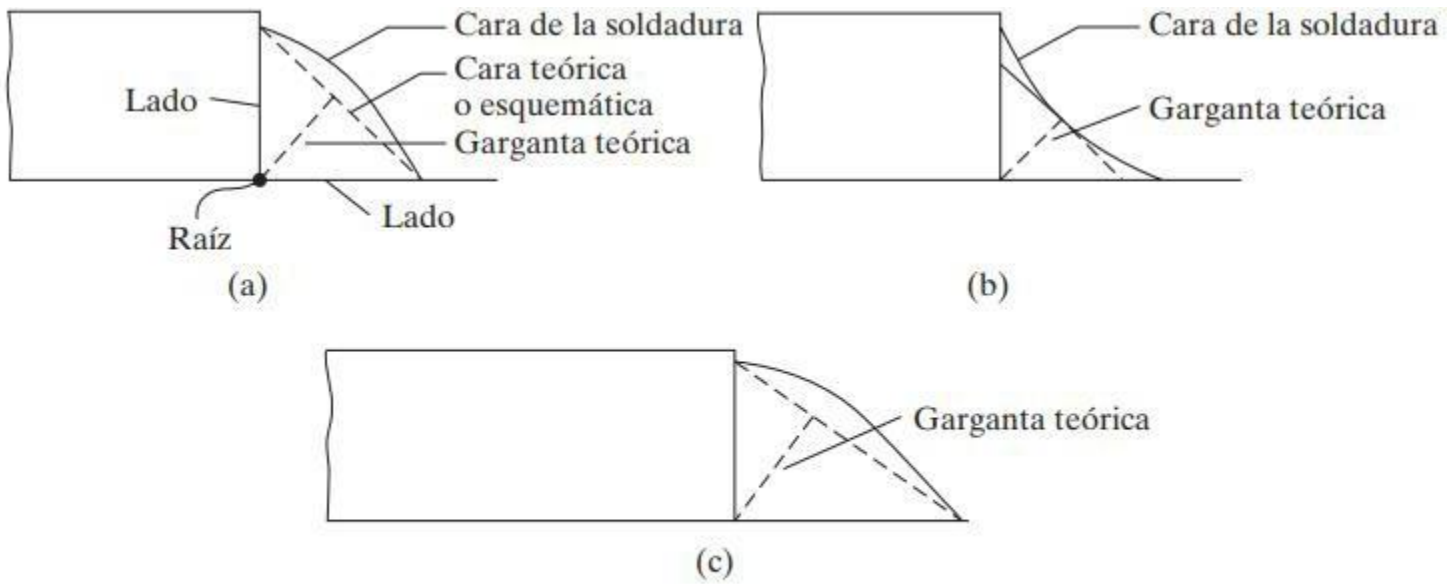


Figura 14.9

(a) Superficie convexa. (b) Superficie cóncava. (c) Soldadura de filete de lados desiguales.

SOLDADURA A FILETE

- Limitaciones

- Tamaño mínimo no debe ser menor que le requerido para transmitir fuerzas, ni menor que el tamaño según la tabla

TABLA J2.4
Tamaño Mínimo de Soldadura de Filete

Espesor de parte unida más delgada, mm	Tamaño mínimo de soldadura de filete[a], mm
Hasta 6 inclusive	3
Entre 6 y 13	5
Entre 13 y 19	6
Mayor que 19	8

[a] Dimensión del pie de la soldadura de filete. Se deben utilizar soldaduras de paso simple.
Nota: Ver la Sección J2.2b para el tamaño máximo de soldaduras de filete.

SOLDADURA A FILETE

- **Tamaño máximo**
- A lo largo de los bordes del material con espesor menor a 6mm, no mayor que el espesor del material
- A lo largo de los bordes con espesor igual o mayor a 6mm, no mayor que el espesor del material menos 2mm

- **Traslape**
- Cantidad mínima de traslape debe ser cinco veces el espesor de la parte unida más delgada pero no menor a 25mm
- El propósito de este traslape mínimo es evitar que la junta gire excesivamente.

SOLDADURA

- Si se usan soldaduras de filete longitudinal para la conexión de placas o barras, su longitud no debe ser menor que la distancia perpendicular entre ellas, debido al retraso del cortante
- Si la longitud real de una soldadura de filete con carga en el extremo es mayor que 100 veces el tamaño de su ala (w), la Especifi cación (J2.2b) del AISC establece que, debido a la variación de esfuerzos a lo largo de la soldadura, es necesario determinar una longitud más pequeña o efectiva para la determinación de la resistencia. Esto se hace multiplicando l por el término β, de acuerdo con la siguiente ecuación en donde w es el tamaño del ala de soldadura:

$$\beta = 1.2 - 0.002\,(l/w) < 1.0$$

Si la longitud real de la soldadura es mayor que 300 w, la longitud efectiva se toma como 180 w

ELECTRODO

- Metal de aporte

Metal Base		Metal de Aporte Compatible
A36, espesor ≤ 19 mm		Electrodos E60 & E70
A36, espesor > 19 mm	A572(Gr.50&55)	SMAW: E7015, E7016, E7018, E7028
A588*	A913(Gr.50)	Otros procesos: Electrodos E70
A1011	A992	
	A1018	
A913 (Gr.60&65)		Electrodos E80

SOLDADURA DE RANURA

- Esfuerzo igual a la carga dividida entre el área transversal neta de la soldadura

RESISTENCIA

- Menor valor de los valores de la resistencia del material base de acuerdo a los estados límites de la fractura a la tensión, al cortante y la resistencia del metal de la soldadura

Para el metal base, la resistencia nominal es

$$R_n = F_{nBM} A_{BM} \qquad \text{(Ecuación J2-2 del AISC)}$$

Para el metal de la soldadura, la resistencia nominal es

$$R_n = F_{nw} A_{we} \qquad \text{(Ecuación J2-3 del AISC)}$$

RESISTENCIA

TABLA 14.1 Resistencia disponible de las juntas soldadas, klb/plg^2 (MPa).

Tipo y dirección de la carga en relación con el eje de la soldadura	Metal pertinente	ϕ y Ω	Resistencia nominal (F_{nBM} o F_{nw}) klb/plg^2 (MPa)	Área efectiva (A_{BM} o A_{we}) plg^2 (mm^2)	Nivel de resistencia requerido del metal de aportación[a][b]
SOLDADURAS DE RANURA CON PENETRACIÓN COMPLETA EN LA JUNTA					
Tensión Normal al eje de la soldadura	La resistencia de la junta está controlada por el metal base.				Debe usarse metal de aportación que sea compatible. Para juntas de esquina o en T con refuerzo colocado en su lugar, se requiere metal de relleno robusto en la muesca. Véase la Sección J2.6.
Compresión Normal al eje de la soldadura	La resistencia de la junta está controlada por el metal base.				Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
Tensión o compresión Paralela al eje de la soldadura	No es necesario considerar tensión o compresión en partes unidas en sentido paralelo a la soldadura para el diseño de las soldaduras que unen a las partes.				Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
Cortante	La resistencia de la junta está controlada por el metal base.				Deberá usarse metal de aportación que sea compatible.[c]
SOLDADURAS DE RANURA CON PENETRACIÓN PARCIAL EN LA JUNTA INCLUYENDO SOLDADURAS DE RANURA ACAMPANADA EN V Y CON RANURA ACAMPANADA BISELADA					
Tensión Normal al eje de la soldadura	Base	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	F_u	Área efectiva	Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
	Soldadura	$\phi = 0.80$ $\Omega = 1.88$	$0.60F_{EXX}$	Véase J2.1a	
Compresión Placas de columna con base y empalmes de columnas diseñados conforme a J1.4(a)	No es necesario considerar el esfuerzo a compresión en el diseño de las soldaduras que unan a las partes.				
Compresión Conexiones de miembros diseñadas para el soporte de elementos que no sean columnas como se describe en J1.4(b)	Base	$\phi = 0.90$ $\Omega = 1.67$	F_y	Véase J4	
	Soldadura	$\phi = 0.80$ $\Omega = 1.88$	$0.60F_{EXX}$	Véase J2.1a	
Compresión Conexiones sin terminado para el soporte	Base	$\phi = 0.90$ $\Omega = 1.67$	F_y	Véase J4	
	Soldadura	$\phi = 0.80$ $\Omega = 1.88$	$0.90F_{EXX}$	Véase J2.1a	
Tensión o compresión Paralela al eje de la soldadura	No es necesario considerar tensión o compresión en partes unidas en sentido paralelo a la soldadura para el diseño de las soldaduras que unen a las partes.				
Cortante	Base	Regido por J4			
	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60F_{EXX}$	Véase J2.1a	

RESISTENCIA

TABLA 14.1 (*Continuación*).

Tipo y dirección de la carga en relación con el eje de la soldadura	Metal pertinente	ϕ y Ω	Resistencia nominal (F_{nBM} o F_{nw}) klb/plg^2 (MPa)	Área efectiva (A_{BM} o A_{we}) plg^2 (mm^2)	Nivel de resistencia requerido del metal de aportación[a][b]
SOLDADURAS DE FILETE INCLUYENDO FILETES EN LOS AGUJEROS Y RANURAS ASÍ COMO JUNTAS T ESVIAJADAS					
Cortante	Base	Regido por J4			Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60\,F_{EXX}$	Véase J2.1a	
Tensión o compresión Paralela al eje de la soldadura	No es necesario considerar tensión o compresión en partes unidas en sentido paralelo a la soldadura para el diseño de las soldaduras que unen a las partes.				
SOLDADURAS DE TAPÓN Y DE MUESCA					
Cortante Paralela al área de contacto en el área efectiva	Base	Regido por J4			Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia igual o menor que el metal de aportación compatible.
	Soldadura	$\phi = 0.75$ $\Omega = 2.00$	$0.60\,F_{EXX}$	J2.3a	

[a] Para metal de soldadura que sea compatible véase AWS D1.1, Sección 3.3.

[b] Se permite metal de aportación con un nivel de resistencia que sea un nivel mayor que la resistencia del metal compatible.

[c] Pueden usarse metales de aportación con un nivel de resistencia menor que el metal compatible para soldadura de ranura entre el alma y los patines de secciones compuestas que transfieren cargas de cortante, o en aplicaciones donde sea relevante una alta sujeción. En estas aplicaciones, deberá detallarse la junta de la soldadura y la soldadura se diseñará usando el espesor del material como la garganta efectiva, $\phi = 0.80$, $\Omega = 1.88$ y $0.60F_{EXX}$ como la resistencia nominal.

[d] Alternativamente se permiten las disposiciones de J2.4(a), siempre que se considere la compatibilidad de deformación de los diversos elementos de soldadura. Como alternativa, las Secciones J2.4(b) y (c) son aplicaciones especiales de J2.4(a) que proporcionan la compatibilidad de la deformación.

Fuente: Especificación del AISC, Tabla J2.5, p. 16.1-114 y 16.1-115, junio 22, 2010. "Derechos reservados © American Institute of Steel Construction. Reimpreso con autorización. Todos los derechos reservados."

EJEMPLO – SOLDADURA A FILETE

- a. Determine la resistencia de diseño de una soldadura de filete de 1/4 plg de 1 plg de longitud formada con el proceso de arco metálico protegido (SMAW) y electrodos E70 con una resistencia mínima a la tensión F_{EXX} = 70 klb/plg2 . Suponga que la carga se va a aplicar paralela a la longitud de la soldadura.
- b. Repita la parte a) si la soldadura tiene 20 plg de longitud.

c. Repita la parte a) si la soldadura tiene 30 plg de longitud.

- a. Determine la resistencia de diseño de una soldadura de filete de 1/4 plg de 1 plg de longitud formada con el proceso de arco metálico protegido (SMAW) y electrodos E70 con una resistencia mínima a la tensión F_{EXX} = 70 klb/plg2 . Suponga que la carga se va a aplicar paralela a la longitud de la soldadura.
- b. Repita la parte a) si la soldadura tiene 20 plg de longitud.

c. Repita la parte a) si la soldadura tiene 30 plg de longitud.

a. $R_n = F_{nw}A_{we}$

= (resistencia nominal del metal base 0.60 F_{EEX})(garganta t)(longitud de la soldadura)

$$= (0.60 \times 70\ \text{klb/plg}^2)\left(\frac{1}{4}\text{plg} \times 0.707 \times 1.0\right) = 7.42\ \text{k/plg}$$

LRFD $\phi = 0.75$	ASD $\Omega = 2.00$
$\phi R_n = (0.75)(7.42) =$ **5.56 klb/plg**	$\frac{R_n}{\Omega} = \frac{7.42}{2.00} =$ **3.71 klb/plg**

- a. Determine la resistencia de diseño de una soldadura de filete de 1/4 plg de 1 plg de longitud formada con el proceso de arco metálico protegido (SMAW) y electrodos E70 con una resistencia mínima a la tensión F_{EXX} = 70 klb/plg2 . Suponga que la carga se va a aplicar paralela a la longitud de la soldadura.
- b. Repita la parte a) si la soldadura tiene 20 plg de longitud.

c. Repita la parte a) si la soldadura tiene 30 plg de longitud.

b. Longitud, $l = 20$ plg

LRFD	ASD
$\frac{l}{w} = \frac{20}{\frac{1}{4}} = 80 < 100$	$\frac{L}{w} = \frac{20}{\frac{1}{4}} = 80 < 100$
$\therefore \beta = 1.0$	$\therefore \beta = 1.0$
$\phi R_n L = (5.56)(20) = \mathbf{111.2\ klb}$	$\frac{R_n}{\Omega} L = (3.71)(20) = \mathbf{74.2\ klb}$

- a. Determine la resistencia de diseño de una soldadura de filete de 1/4 plg de 1 plg de longitud formada con el proceso de arco metálico protegido (SMAW) y electrodos E70 con una resistencia mínima a la tensión F_{EXX} = 70 klb/plg2 . Suponga que la carga se va a aplicar paralela a la longitud de la soldadura.
- b. Repita la parte a) si la soldadura tiene 20 plg de longitud.

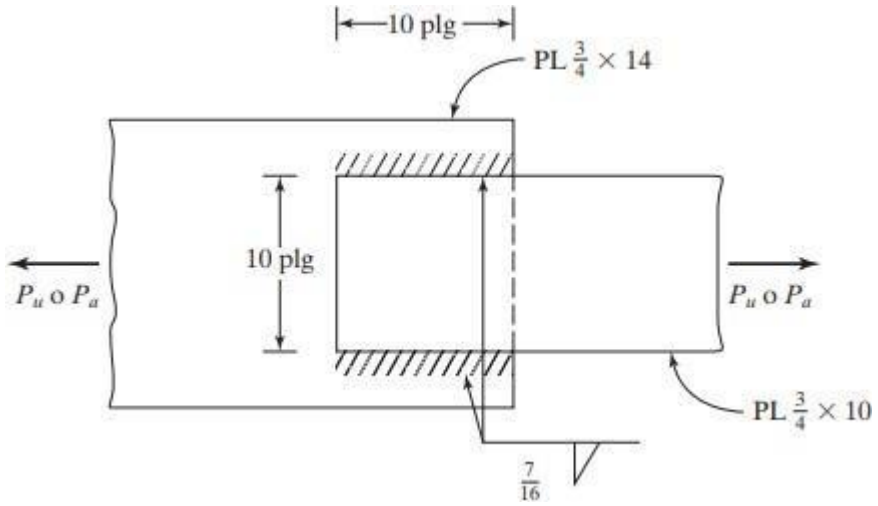
c. Repita la parte a) si la soldadura tiene 30 plg de longitud.

c. Longitud, $l = 30$ plg

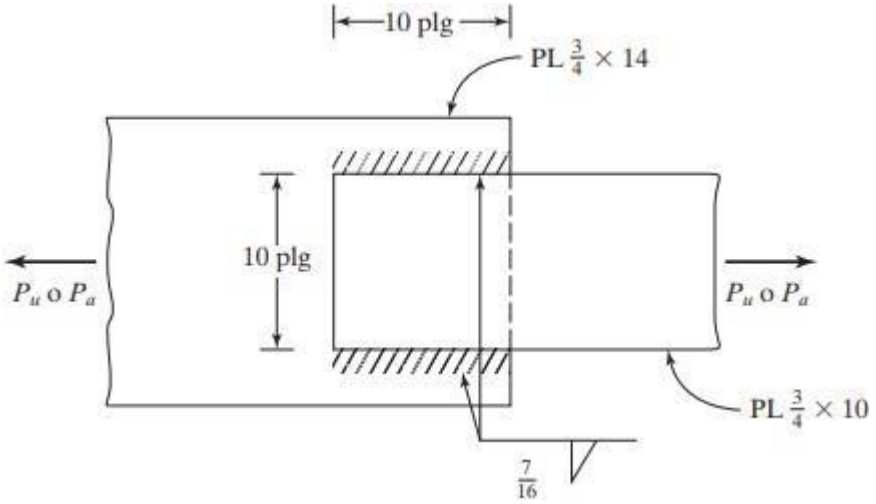
LRFD	ASD
$\frac{l}{w} = \frac{30}{\frac{1}{4}} = 120 > 100$	$\frac{L}{w} = \frac{30}{\frac{1}{4}} = 120 > 100$
$\therefore \beta = 1.2 - (0.002)(120) = 0.96$	$\therefore \beta = 1.2 - (0.002)(120) = 0.96$
$\phi R_n \beta L = (5.56)(0.96)(30) =$ **160.1 klb**	$\frac{R_n}{\Omega} \beta L = (3.71)(0.96)(30) =$ **106.8 klb**

EJEMPLO – SOLDADURA A FILETE

- ¿Cuál es la resistencia de diseño de la conexión mostrada en la Figura si las placas consisten en acero A572 Grado 50 (Fu = 65 klb/plg2)? Se usaron electrodos E70, y las soldaduras de filete de 7/16 plg se hicieron con el proceso SMAW.



- ¿Cuál es la resistencia de diseño de la conexión mostrada en la Figura 14.12 si las placas consisten en acero A572 Grado 50 (Fu = 65 klb/plg2)? Se usaron electrodos E70, y las soldaduras de fi lete de 7/16 plg se hicieron con el proceso SMAW.



Resistencia de la soldadura $= F_{we}A_{we} = (0.60 \times 70 \text{ klb/plg}^2)\left(\frac{7}{16} \text{ plg} \times 0.707 \times 20 \text{ plg}\right) =$

$= 259.8$ klb

Revisando la relación de longitud a tamaño de la soldadura $\frac{L}{w} = \frac{10 \text{ plg}}{\frac{7}{16} \text{ plg}} = 22.86 < 100$

$\therefore$ No se requiere reducción en la resistencia de la soldadura ya que $b = 1.0$.

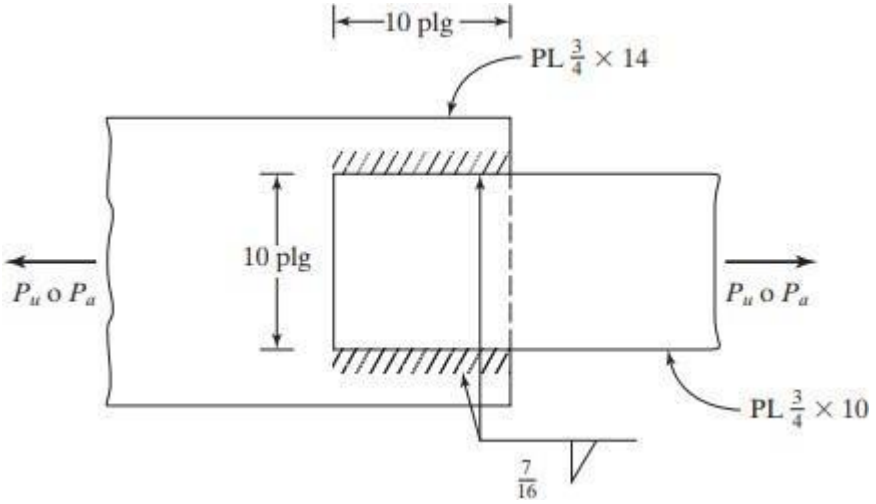
LRFD $\phi = 0.75$	ASD $\Omega = 2.00$
$\phi R_n = (0.75)(259.8) = 194.9$ klb	$\frac{R_n}{\Omega} = \frac{259.8}{2.00} = 129.9$ klb ← rige

Revise la fluencia a tensión para una $PL\ \frac{3}{4} \times 10$

$$R_n = F_y A_g = (50 \text{ klb/plg}^2)\left(\frac{3}{4} \text{ plg} \times 10 \text{ plg}\right) = 375 \text{ klb}$$

LRFD $\phi_t = 0.90$	ASD $\Omega_t = 1.67$
$\phi_t R_n = (0.90)(375) = 337.5$ klb	$\frac{R_n}{\Omega_t} = \frac{375}{1.67} = 224.6$ klb

- ¿Cuál es la resistencia de diseño de la conexión mostrada en la Figura 14.12 si las placas consisten en acero A572 Grado 50 (Fu = 65 klb/plg2)? Se usaron electrodos E70, y las soldaduras de fi lete de 7/16 plg se hicieron con el proceso SMAW.



Revise la resistencia a la fractura por tensión para una $PL\ \frac{3}{4} \times 10$

$$A_e = A_g U$$

como la longitud de la soldadura, $l = 10$ plg, es igual a la distancia entre las soldaduras, $U = 0.75$ (véase el Caso 4, Tabla D3.1 del AISC)

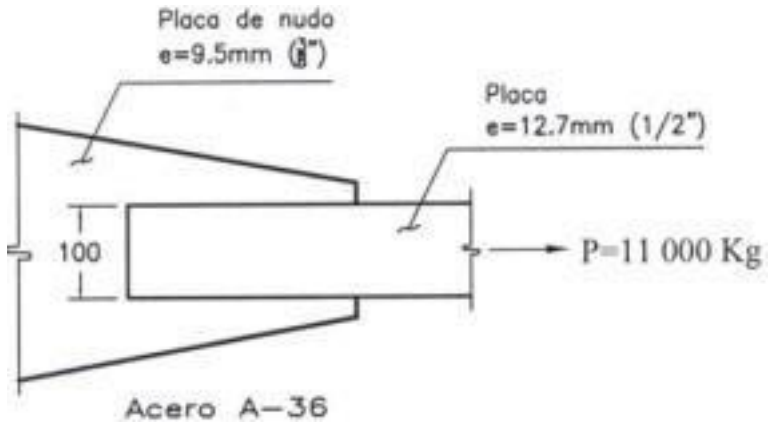
$$A_e = \frac{3}{4}\text{ plg} \times 10\text{ plg} \times 0.75 = 5.62\text{ plg}^2$$

$$R_n = F_u A_e = (65\text{ klb/plg}^2)(5.62\text{ plg}^2) = 365.3\text{ klb}$$

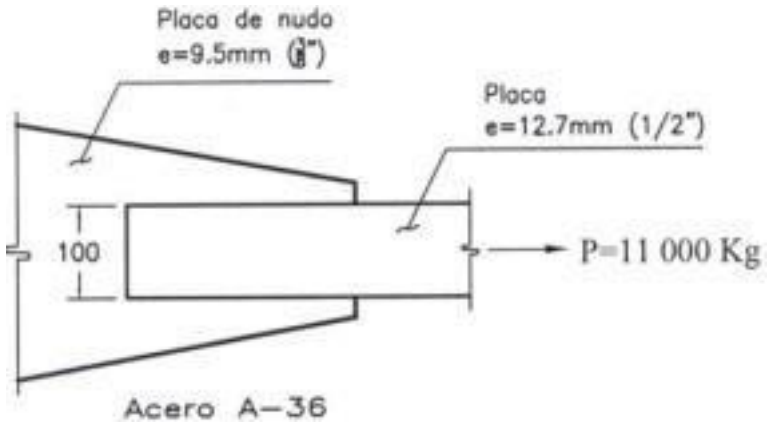
LRFD $\phi_t = 0.75$	ASD $\Omega_t = 2.00$
$\phi R_n = (0.75)(365.3) = 274.0$ klb	$\frac{R_n}{\Omega_t} = \frac{365.3}{2.00} = 182.7$ klb

LRFD *Resp.* = 194.9 klb **ASD *Resp.* = 129.9 klb**

UNA BARRA DE 100X12.7 MM (4"X1/2") DE ACERO A36 SE EMPLEA COMO UN MIEMBRO A TENSIÓN PARA TOMAR UNA CARGA MUERTA DE SERVICIO DE 2800 KG Y UNA CARGA VIVA DE SERVICIO DE 8200 KG. ESTA BARRA SE UNE A UNA PLACA DE NUDO DE 9.5 MM (3/8"). DISEÑAR UNA CONEXIÓN SOLDADA



UNA BARRA DE 100X12.7 MM (4"X1/2") DE ACERO A36 SE EMPLEA COMO UN MIEMBRO A TENSIÓN PARA TOMAR UNA CARGA MUERTA DE SERVICIO DE 2800 KG Y UNA CARGA VIVA DE SERVICIO DE 8200 KG. ESTA BARRA SE UNE A UNA PLACA DE NUDO DE 9.5 MM (3/8"). DISEÑAR UNA CONEXIÓN SOLDADA



Metal base –> A36 -> Electrodo E70

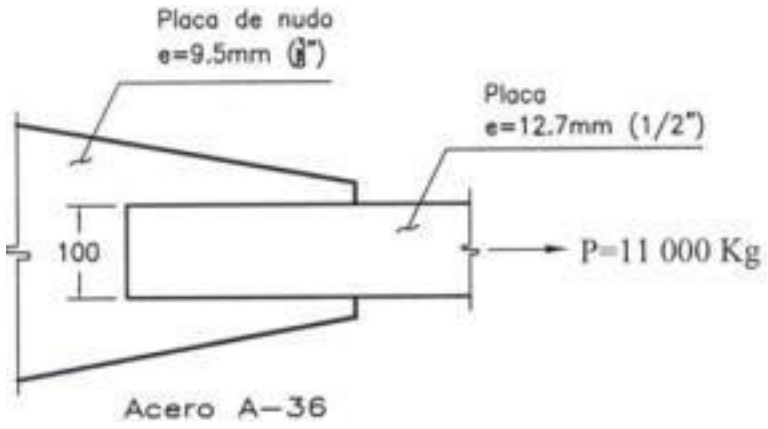
Longitud de soldadura sin restricción -> tamaño mínimo

TABLA J2.4
Tamaño Mínimo de Soldadura de Filete

Espesor de parte unida más delgada, mm	Tamaño mínimo de soldadura de filete[a], mm
Hasta 6 inclusive	3
Entre 6 y 13	5
Entre 13 y 19	6
Mayor que 19	8

[a] Dimensión del pie de la soldadura de filete. Se deben utilizar soldaduras de paso simple.
Nota: Ver la Sección J2.2b para el tamaño máximo de soldaduras de filete.

UNA BARRA DE 100X12.7 MM (4"X1/2") DE ACERO A36 SE EMPLEA COMO UN MIEMBRO A TENSIÓN PARA TOMAR UNA CARGA MUERTA DE SERVICIO DE 2800 KG Y UNA CARGA VIVA DE SERVICIO DE 8200 KG. ESTA BARRA SE UNE A UNA PLACA DE NUDO DE 9.5 MM (3/8"). DISEÑAR UNA CONEXIÓN SOLDADA

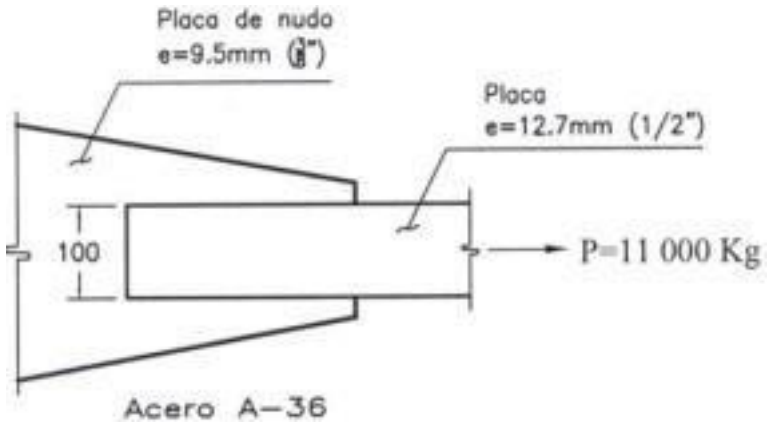


Metal base –> A36 -> Electrodo E70

Longitud de soldadura sin restricción -> tamaño mínimo 5 mm

TAMAÑO		RESISTENCIA ϕRn (Kg/cm)		
(plg)	(mm)	E60XX	E70XX	E90XX
1/8	3	403	470	603
3/16	5	672	783	1006
1/4	6	806	940	1207
5/16	8	1075	1253	1609
3/8	9	1209	1409	1810
1/2	13	1746	2036	2615
5/8	16	2149	2506	3218

UNA BARRA DE 100X12.7 MM (4"X1/2") DE ACERO A36 SE EMPLEA COMO UN MIEMBRO A TENSIÓN PARA TOMAR UNA CARGA MUERTA DE SERVICIO DE 2800 KG Y UNA CARGA VIVA DE SERVICIO DE 8200 KG. ESTA BARRA SE UNE A UNA PLACA DE NUDO DE 9.5 MM (3/8"). DISEÑAR UNA CONEXIÓN SOLDADA



Metal base –> A36 -> Electrodo E70

Longitud de soldadura sin restricción -> tamaño mínimo 5 mm

ØRn=783/cm -> Resistencia de la soldadura

ØRn= 0.75Fu t = 0.75(4077)(0.95)=1172.48 kg/cm

Resistencia gobernante -> soldadura

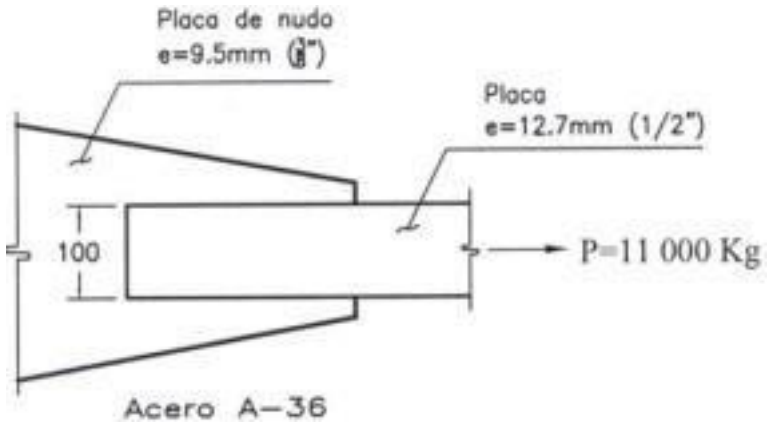
Carga factorizada -> Pu=1.2 CM + 1.6 CV= 16480 kg

Longitud requerida -> L=16480/783 = 21.047cm-> 21cm

Longitud mìnima -> Lmin= 4e =4(0.5)=2 cm OK

Remate -> Lmin= 2(0,5)= 1 cm

UNA BARRA DE 100X12.7 MM (4"X1/2") DE ACERO A36 SE EMPLEA COMO UN MIEMBRO A TENSIÓN PARA TOMAR UNA CARGA MUERTA DE SERVICIO DE 2800 KG Y UNA CARGA VIVA DE SERVICIO DE 8200 KG. ESTA BARRA SE UNE A UNA PLACA DE NUDO DE 9.5 MM (3/8"). DISEÑAR UNA CONEXIÓN SOLDADA



Longitud requerida -> L=16480/783 = 21cm

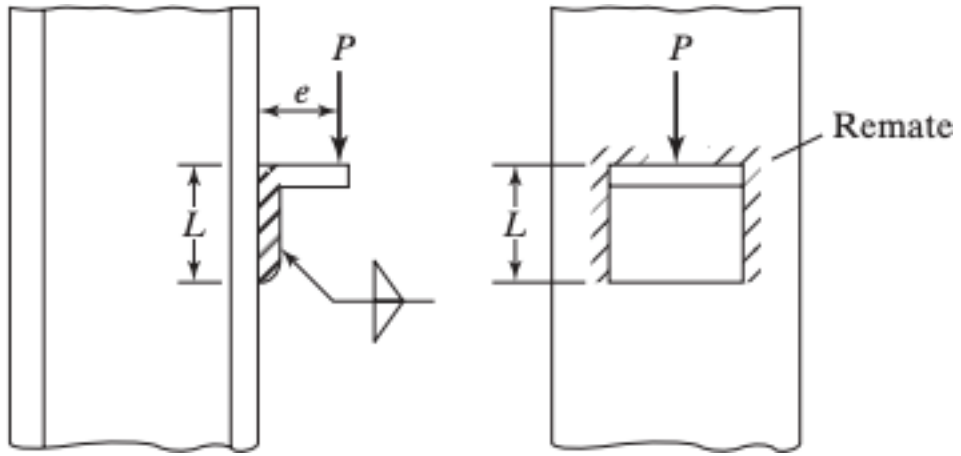
Longitud mìnima -> Lmin= 4e =4(0.5)=2 cm OK

Remate -> Lmin= 2(0,5)= 1 cm

L total -> 2(10+2) = 24 cm

CARGA TRANSVERSAL

- Usando electrodos E70, el proceso SMAW y la Especificación LRFD, determine el tamaño requerido de soldadura para la conexión si PD = 10 klb, PL = 20 klb, e = 2 1/2 plg y L = 8 plg.



- Usando electrodos E70, el proceso SMAW y la Especificación LRFD, determine el tamaño requerido de soldadura para la conexión si PD = 10 klb, PL = 20 klb, e = 2 1/2 plg y L = 8 plg.

- Asumimos un tamaño de filete de 1plg

- Usando electrodos E70, el proceso SMAW y la Especificación LRFD, determine el tamaño requerido de soldadura para la conexión si PD = 10 klb, PL = 20 klb, e = 2 1/2 plg y L = 8 plg.

- Asumimos un tamaño de filete de 1plg

LRFD $\phi = 0.75$	ASD $\Omega_t = 2.00$
$P_u = (1.2)(10) + (1.6)(20) = 44$ klb	$P_a = 10 + 20 = 30$ klb
$f_v = \frac{P_u}{A} = \frac{44}{(2)(8)} = 2.75$ klb/plg	$f_v = \frac{P_a}{A} = \frac{30}{(2)(8)} = 1.88$ klb/plg
$f_b = \frac{Mc}{I} = \frac{(44 \times 2.5)(4)}{2\left(\frac{1}{12}\right)(1)(8)^3} = 5.16$ klb/plg	$f_b = \frac{Mc}{I} = \frac{(30 \times 2.5)(4)}{2\left(\frac{1}{12}\right)(1)(8)^3} = 3.52$ klb/plg

- Usando electrodos E70, el proceso SMAW y la Especificación LRFD, determine el tamaño requerido de soldadura para la conexión si PD = 10 klb, PL = 20 klb, e = 2 1/2 plg y L = 8 plg.

- Asumimos un tamaño de filete de 1plg

LRFD $\phi = 0.75$	ASD $\Omega_t = 2.00$
$f_r = \sqrt{(2.75)^2 + (5.16)^2} = 5.85$ klb/plg	$f_r = \sqrt{(1.88)^2 + (3.52)^2} = 3.99$ klb/plg
tamaño requerido de soldadura $= \dfrac{f_r}{(\phi)(\text{tamaño de soldadura})\,0.60F_{EXX}}$ $= \dfrac{5.85}{(0.75)(0.707 \times 1.0)(0.60 \times 70)}$ $= 0.263$ plg, digamos 5/16 plg	tamaño requerido de soldadura $= \dfrac{\Omega f_r}{(\text{tamaño de soldadura})(0.60\,F_{EXX})}$ $= \dfrac{(2.00)(3.99)}{(0.707 \times 1.0)(0.60 \times 70)}$ $= 0.269$ plg, digamos 5/16 plg
Use soldadura de $\frac{5}{16}$ plg, E70, SMAW.	**Use soldadura de $\frac{5}{16}$ plg, E70, SMAW.**