

# SISTEMAS DE UNIÓN



## SISTEMAS DE UNIÓN

Los Sistemas de Unión, junto con los Revestimientos\* y las Piezas Especiales\*, completan los sistemas de tuberías ALVENIUS.

Los sistemas de unión son las piezas encargadas de lograr que una determinada cantidad de tubos se comporte como una sola tubería y que Ésta, a su vez, responda a las necesidades de operación propias de cada proyecto en particular.

Debido a la gran diversidad de factores internos y de condiciones externas en que operarán sus sistemas de tuberías, ALVENIUS produce y comercializa una completa gama de sistemas de unión, tanto flexibles como trabados.

Con la finalidad de orientar y facilitar el proceso de toma de decisión, el presente catálogo describe las principales ventajas de cada uno de los sistemas de unión ALVENIUS, así como las aplicaciones donde su uso resulta más adecuado, con base en sus características propias de diseño y fabricación.

Asimismo, se describe el procedimiento de montaje para cada uno de los sistemas de unión, ya que según las condiciones de instalación y operación de la tubería, esta característica será definitoria respecto de la unión a considerar para cada proyecto.



SISTEMA DE UNIÓN	NORMA	TRABADO	FLEXIBLE	ESTANCO	APLICACIONES
ACOPLE K-10	DIN 1693 GGG 42 ASTM A536 GR 65, 45, 12 ASTM D2000-2B-C-710 B14 ASTM A307 ASTM A136 GR LS	✓	✓	✓	Líneas en sectores remotos; líneas desmontables y permanentes; líneas que requieran mantención constante; redes de incendio; desarrollo de túneles: redes de agua, aire, drenaje y otros.
ACOPLE MECÁNICO DESLIZANTE	ASME B36.10 AWWA C219		✓	✓	Líneas en sectores remotos; líneas desmontables y permanentes; líneas que requieran mantención constante; líneas aéreas.
ESPIGA - CAMPANA	NCh 2087 UNI 6363	✓		✓	Grandes presiones en línea; redes permanentes, terrenos inestables y sinuosos.
ACOPLE MECÁNICO K-9	ASTM A536 GR 65, 45, 12	✓	✓	✓	Unión mecánica flexible y de gran resistencia, para tuberías según dimensionamiento ANSI.
BRIDA	ANSI clase 150/300/400/600 AWWA C207 DIN PN 6/PN 10/PN 16/PN 25	✓		✓	Líneas de altas presiones, sin necesidad de flexibilidad.
PUNTA BISELADA (P/ UNIÓN SOLDADA)	AWWA C200 ASTM A134 /139 API 5L	✓		✓	Líneas de altas presiones, sin necesidad de flexibilidad.

## ACOPLE K-10

### Características

La Unión Mecánica K-10 es un sistema de acoplamiento de avanzada, que permite que todo el sistema de tuberías sea más flexible, liviano y rápido de montar, logrando un estanco perfecto.

La unión K-10 se constituye a partir de abrazaderas apernadas de 2, 3, 4, 6 u 8 segmentos, según el diámetro de la tubería.

Estas abrazaderas, junto a un sello de goma especialmente diseñado, permiten una gran resistencia a la tensión y al movimiento en todas las direcciones. Este sistema resulta así ideal para terrenos irregulares y para soportar altas vibraciones.

Su proceso de montaje y desmontaje es tan rápido y sencillo que no requiere mano de obra calificada. Además, cada componente es independiente, lo que privilegia la eficiencia de inspecciones y mantenencias.

### Normas / Materiales / Terminaciones

- Abrazaderas: fabricadas en fierro fundido nodular ferrítico. Norma DIN 1693 GGG 42 y ASTM A536 GR 65, 45, 12 y terminación con pintura en Óxido metálico rojizo.

- Sello de goma: en goma natural, conforme ASTM D2000 ñ 2 BC 710 B14. Otras composiciones pueden ser hechas a pedido.

- Pernos y tuercas: en acero SAE 1036, forjados, conforme ASTM A307, con cuello cuadrado y cabeza ovalada, con rosca Withworth y acabado galvanizado electrolíticamente conforme ASTM A136 GR LS. Pernos y tuercas pueden ser provistos en otros materiales.

### Propiedades y Ventajas

- Expansión y contracción: absorbe los movimientos longitudinales del tubo, debido al espacio existente entre puntas de acoplamiento.

- Deflexiones: soporta deflexiones en cualquier dirección, permitiendo adaptaciones en terrenos irregulares y la formación de curvaturas de gran radio sin el uso de curvas.

- Estanco perfecto: un acoplamiento K-10 asegura, a través de su principio básico, un estanco perfecto tanto para bajas como para altas tensiones.

- Vibraciones: como no es un sistema rígido, las vibraciones son progresivamente eliminadas a lo largo de la línea por la separación del acoplamiento y la acción del sello de goma.

- Eficiencia operacional: cada componente del sistema de unión (tubos, piezas, válvulas) es totalmente independiente, por lo que las operaciones de inspección y mantención son realizadas rápidamente, sin daños en ninguna pieza próxima.

- Simplicidad en el montaje: además de no necesitar mano de obra calificada ni equipos, los acoples K-10 facilitan un montaje en espacios reducidos. Permite un montaje sin necesidad de alineación exacta de los tubos, aliviando las tensiones consecuentes del procedimiento.

- Resistencia: como los acoplamientos son trabados en las puntas de los tubos, existe gran resistencia a los esfuerzos longitudinales, ya sea por la presión interna o por el peso del propio tubo, disminuyendo así la necesidad de soportes y anclajes.

- Durabilidad: este sistema permite una rotación periódica de los tubos, mediante un leve desapriete de los pernos del acople. De esta forma, se aumenta la vida útil de la tubería, sobre todo en el transporte de fluidos abrasivos.

### Principales Aplicaciones

- Líneas en sectores remotos

- Líneas que requieran ser trasladadas y reutilizadas fácilmente

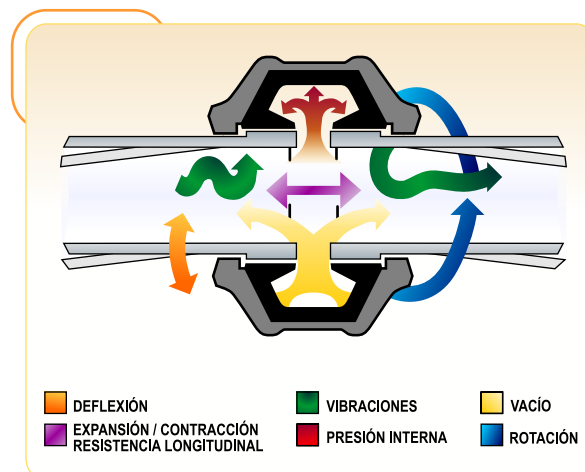
- Líneas permanentes

- Líneas que requieran mantención constante

- Líneas aéreas

- Redes de incendio

- Desarrollo de túneles: redes de agua, aire, drenaje y otros - Líneas que requieran uniones trabadas para evitar obras civiles de gran magnitud (machones).



1. Los anillos (soldados en el extremo de los tubos), sellos de goma y acoples deben estar limpios, libres de arena y suciedades.

2. Los tubos a acoplarse deberán alinearse frente a frente, hasta conseguir que los anillos hagan contacto en sus respectivas caras externas. La deflexión entre un tubo y otro y/o la separación entre tubos (entrehierro), se conseguirá una vez apernada la junta.

3. Enfrentados los tubos, se colocará el sello de goma entre ambos anillos, haciendo coincidir el eje intermedio de éste con el plano de separación entre anillos (se debe centrar el sello de goma).

4. Antes de instalar los cuerpos de los acoples, es recomendable humedecer o lubricar la cara externa del sello de goma, para facilitar el desplazamiento de ajuste del mismo con la cara interna de los cuerpos. Bajo ninguna circunstancia deberá montarse un sello defectuoso (con deformaciones, alabeos o desgarramientos). Al finalizar el

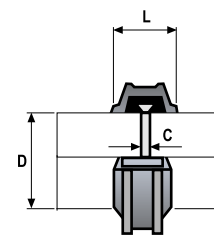
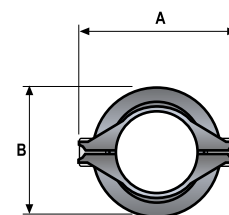
apriete de los pernos del acoplamiento, el sello no deberá quedar expuesto, libre de la protección del acople (como ocurre por ejemplo, cuando un cuerpo queda muy separado de otro). De esta forma, se evita el riesgo de que éste se expanda y se rompa, al someter el tubo a la presión hidrostática de trabajo. Sobre este particular, hay que tener presente que el sello trabaja como una cámara y que necesariamente debe transferir esta presión a la cara interna del acople.

5. Al iniciarse el apriete de los pernos y durante este proceso, deberán mantenerse uniformes las separaciones entre los cuerpos (en sus puntos de contacto). Asimismo, debe impedirse la rotación relativa de un cuerpo respecto al otro; estos deben quedar enfrentados una vez concluido el apriete. El apriete final no deberá superar el torque admisible de los pernos (ver valores de torques de pernos en tabla adjunta). Es recomendable contar con una llave de torque para comprobar este valor.

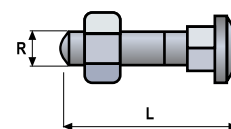
TABLA DE DIMENSIONES Y COMPORTAMIENTOS DEL ACOPLE K-10

Diámetro (D)		C DILATA- CIÓN (mm)	PRESIÓN DE TRAB. (kgf/cm <sup>2</sup> ) (1)	TRACCIÓN MAX. kgf (2)	DEFLEXIÓN		DIMENSIONES (mm)			PESO (kg)	Nº DE PERNOS (3)	PERNO R x L (pulg.)	TORQUE (Nm)
mm	pulg.				POR UNIÓN (grados)	POR TUBO (mm/m)	A	B	L				
32	1 1/4	3	120	1.300	4,5	83	94	61	34	0,4	2	3/8 x 1 3/4	1,30
48	2	4	94	2.500	4,2	77	124	77	37	0,6	2	3/8 x 2 1/4	1,30
76	3	5	80	5.300	3,3	60	168	109	40	0,8	2	3/8 x 2 1/4	1,30
102	4	6	67	7.800	3,1	56	208	140	46	1,6	2	1/2 x 2 1/4	3,20
133	5	6	67	13.300	2,2	43	250	182	55	2,5	2	1/2 x 2 3/4	3,20
152	6	6	67	17.500	2	37	280	202	55	3,0	2	1/2 x 2 3/4	3,20
203	8	6	60	27.900	1,3	27	350	267	83	6,2	2	5/8 x 3	6,60
261	10	6	57	44.000	1,1	21	419	335	84	10,0	2	5/8 x 3	6,60
318	12	6	53	61.300	1	17	490	393	89	16,8	4	7/8 x 3 1/2	18,70
368	14	6	51	77.500	0,5	15	556	459	78	19,0	4	7/8 x 3 1/2	18,70
419	16	6	50	98.900	0,5	13	622	515	78	20,0	4	1 x 4	28,20
470	18	6	48	120.200	0,4	12	672	565	82	24,0	4	1 x 4	28,20
521	20	6	47	144.900	0,4	11	754	626	84	26,0	4	1 1/8 x 5	40,00
572	22	6	45	166.200	0,3	10	814	686	87	37,0	4	1 1/8 x 5	40,00
622	24	6	43	188.400	0,3	9	878	750	96	55,0	4	1 1/8 x 5	40,00
660	26	10	41	213.000	0,5	14	950	814	120	93,0	6	1 1/8 x 5	40,00
711	28	10	40	238.000	0,4	13	1.000	865	120	101,0	6	1 1/8 x 5	40,00
762	30	10	35	238.000	0,4	12	1.050	915	120	102,0	6	1 1/8 x 5	40,00
812	32	10	31	238.000	0,4	12	1.100	966	120	108,0	6	1 1/8 x 5	40,00
914	36	10	27	262.000	0,3	10	1.220	1.090	140	148,0	6	1 1/8 x 5	40,00
1.016	40	10	23	273.000	0,3	9	1.320	1.193	140	174,0	6	1 5/8 x 6 3/4	120,00
1.219	48	10	17	292.000	0,3	8	1.580	1.400	140	205,0	8	1 5/8 x 6 3/4	120,00

1. Presión de prueba corresponde a 1,5 veces la presión de trabajo.
2. Deducida de la presión máxima hidrostática de prueba.
3. El número de pernos corresponde al número de partes del acople.



ACOPLE K-10



PERNO



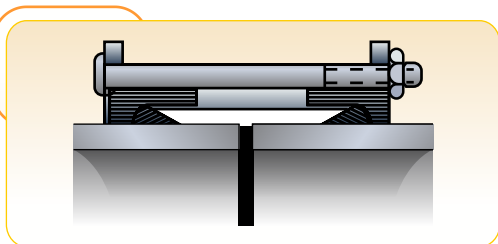
SELLO DE GOMA

## ACOPLE MECÁNICO DESLIZANTE

### Características

El Acople Mecánico Deslizante está ideado para condiciones de operación que requieran un mayor grado de flexibilidad, ya que permite una gran deflexión y expansión.

Para la utilización de este acople, los extremos de los tubos deben ser lisos, cortados en ángulo recto y con diámetro externo según norma ANSI.



### Normas

- ASME B36.10
- AWWA C219

### Propiedades / Ventajas

- Fácil de montar y desmontar.
- Gran resistencia a la deflexión.
- Permite una importante expansión y contracción, ya que absorbe los movimientos longitudinales del tubo.
- Las vibraciones son absorbidas a lo largo de la línea, debido al gap de separación y al sello de goma.
- Montaje simple, ya que no necesita mano de obra calificada ni equipos. Además, los acoples mecánicos deslizantes facilitan el montaje en espacios reducidos.
- Excelente durabilidad de tuberías, incluso en la conducción de fluidos abrasivos. Este sistema permite una rotación de los tubos mediante un leve desapriete de los pernos del acoplamiento, aumentando así la vida útil de la tubería.

### Principales Aplicaciones

- Tubos con diámetro externo según norma ANSI
- Líneas en sectores remotos
- Líneas que requieran ser trasladadas y reutilizadas fácilmente
- Líneas permanentes
- Líneas permanentes
- Líneas que requieran mantención constante
- Líneas aéreas
- Líneas instaladas en terrenos inestables
- Líneas de agua y soluciones



### Procedimiento de Montaje

- 1 Antes de instalar los flanges extremos (anillos perforados para pernos), sellos de gomas y anillo central, deberán limpiarse los extremos de los tubos y lubricarse para facilitar su montaje.
- 2 Una vez introducidos los flanges y los sellos de goma, se procederá a introducir el anillo central. Éste se ubicará en el extremo de uno de los tubos.
- 3 Ya instalados todos los componentes del acople, los tubos deberán alinearse frente a frente, hasta conseguir que sus extremos queden separados una distancia igual al espacio de ajuste (GAP), según el diámetro correspondiente.
- 4 Una vez enfrentados los tubos, se montarán los sellos de goma sobre el anillo central y se iniciará la colocación de los pernos pasantes en los flanges extremos. El sello de goma deberá quedar atrapado entre el flange y el anillo central, sin deformarse (NO DEBE quedar "mordido" entre estas piezas).
- 5 El apriete de los pernos se efectuará compensando un extremo con el otro, ubicado justo al frente del perno apretado. Esto, a objeto de que los flanges extremos se mantengan paralelos y el borde del anillo central ejerza la misma presión perimetral sobre el tubo. (Consultar tabla de torques adjunta).
- 6 Todos los pernos deben colocarse en un solo sentido; es decir, de izquierda a derecha o en sentido inverso.

TABLA DE TORQUES RECOMENDADOS PARA ACOPLES MECÁNICOS DESLIZANTES		
TAMAÑO DEL PERNO	TORQUE	
	lb.ft	Nm
M12	40 - 50	55 - 65
M16	70 - 80	95 - 110

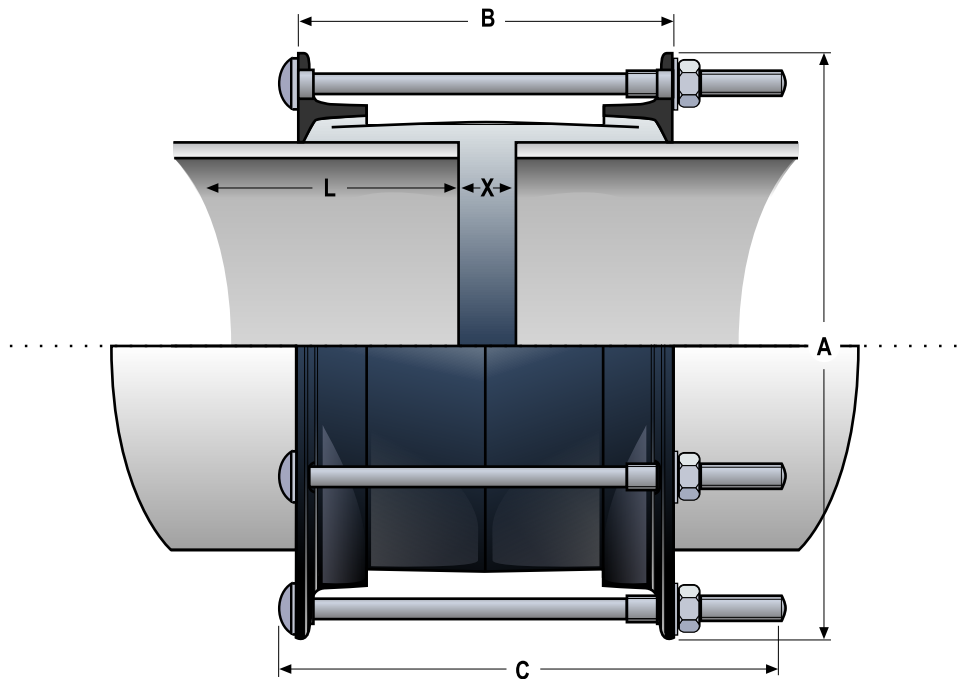


TABLA DE DIMENSIONES Y COMPORTAMIENTOS DEL ACOPLE MACÁNICO DESLIZANTE

TUBO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERNO (mm)	TOLERANCIA (mm) (para distancia L) (mm)	NÚMERO DE GASKET	PERNO Diámetro x Largo (mm)	DIMENSIONES (mm)			GAP DE AJUSTE (X) (mm)	PESO (kg)	PRESIÓN DE PRUEBA (bar)
					A	B	C			
DN250/10"	273,0	+ 1,6; -0,8 (100)	A1544	8-M12 x 170	360	150	178	20	13,3	52,3
DN300/12"	323,9	+ 1,6; -0,8 (100)	A1515	6-M12 x 170	411	150	178	20	15,3	52,3
DN350/14"	355,6	± 1,6 (125)	J51LS	6-M12 x 235	443	184	243	25	19,8	34,9
DN400/16"	406,4	± 1,6 (125)	J53LS	8-M12 x 235	494	184	243	25	22,2	40,9
DN450/18"	457,0	± 1,6 (125)	J55LS	8-M12 x 235	544	184	243	25	25,1	36,5
DN500/20"	508,0	± 1,6 (125)	J57LS	10-M12 x 235	595	184	243	25	27,9	36,5
DN550/22"	559,0	± 1,6 (125)	J59LS	10-M12 x 235	646	184	243	25	30,5	37,5
DN600/24"	610,0	± 1,6 (125)	J60LS	10-M12 x 235	697	184	243	25	32,9	39,7
DN650/26"	660,0	± 1,6 (125)	J61LS	12-M12 x 235	747	184	243	25	35,8	36,7
DN700/28"	711,0	± 1,6 (125)	J63LS	12-M12 x 235	798	184	243	25	38,3	31,8
DN750/30"	762,0	± 1,6 (125)	J64LS	12-M12 x 235	849	184	243	25	40,8	29,8
DN800/32"	813,0	± 1,6 (125)	J65LS	14-M12 x 235	900	184	243	25	43,7	29,8
DN850/34"	864,0	± 1,6 (125)	J66LS	14-M12 x 235	951	184	243	25	46,1	28,0
DN900/36"	914,0	± 1,6 (125)	J67LS	14-M12 x 235	1001	184	243	25	48,6	26,5
DN1000/40"	1016,0	± 1,6 (150)	J71LS	14-M16 x 265	1125	222	276	40	94,2	30,7
DN1050/42"	1067,0	± 1,6 (150)	J72LS	14-M16 x 265	1176	222	276	40	98,6	29,2
DN1100/44"	1118,0	± 1,6 (150)	J73LS	14-M16 x 265	1227	222	276	40	103,0	27,9
DN1200/48"	1220,0	± 1,6 (150)	J74LS	16-M16 x 265	1329	222	276	40	112,0	34,7
DN1400/56"	1420,0	+ 1,6; -3,0 (150)	J125M	20-M16 x 265	1545	234	276	40	169,0	33,9
DN1600/64"	1620,0	± 3,0 (150)	J127M	24-M16 x 265	1745	234	276	40	192,0	29,7
DN1800/72"	1820,0	± 3,0 (150)	J130M	28-M16 x 400	1945	365	416	55	216,0	26,4
DN2000/80"	2020,0	± 3,0 (200)	J186H	28-M16 x 400	2154	365	416	55	419,0	33,0
DN2200/88"	2235,0	± 3,0 (200)	J188H	36-M16 x 400	2370	411	416	55	460,0	30,3
DN2300/92"	2340,0	± 3,0 (200)	J332X	36-M16 x 430	2475	441	446	55	488,0	28,9
DN2400/96"	2470,0	± 3,0 (200)	J334X	40-M16 x 430	2605	441	446	55	513,0	27,4
DN2500/100"	2540,0	± 3,0 (200)	J335X	48-M16 x 430	2675	441	446	55	532,0	26,6
DN2600/104"	2642,0	± 3,0 (200)	J336X	48-M16 x 430	2777	441	446	55	552,0	25,6
DN2700/108"	2743,0	± 3,0 (200)	J337X	48-M16 x 430	2878	441	446	55	572,0	24,7
DN2800/112"	2845,0	± 3,0 (200)	J338X	48-M16 x 430	2980	441	446	55	591,0	23,8
DN2900/116"	2946,0	± 3,0 (200)	J338X	48-M16 x 430	3081	441	446	55	611,0	23,0
DN3000/120"	3048,0	± 3,0 (200)	J339X	48-M16 x 430	3183	441	446	55	631,0	22,2

## ESPIGA CAMPANA

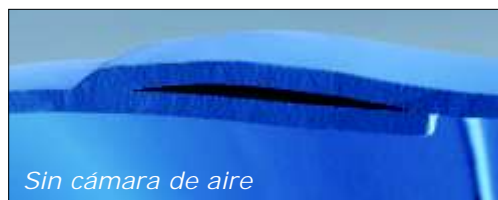
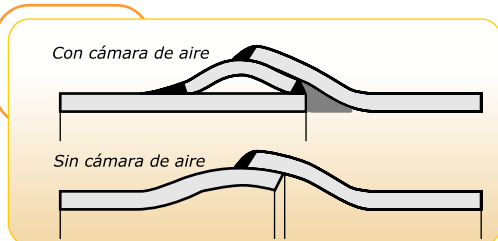
### Características

Este sistema es una conexión tipo machihembrada, soldada in situ y conformada en el extremo de unión de cada tubo (es decir, forma parte del mismo). Se utiliza principalmente en tuberías de gran diámetro.

Su geometría esférico-ovaloide permite que las tuberías conectadas puedan girar libremente (cada una con respecto al centroide de la rótula), en ángulos espaciales predefinidos, según el diámetro de las cañerías conectadas.

Esta característica permite corregir - rápidamente y en obra- el desalineamiento que habitualmente se produce cuando accidentes naturales del terreno impiden el replanteo del eje proyectado de la tubería, sin tener que recurrir necesariamente al desarrollo de piezas especiales. Simplemente, una vez seleccionada y posicionada la rotación de los tubos interconectados, se procede a soldar todo el perímetro de contacto entre la espiga y la campana.

La unión *Espiga - Campana* puede ser fabricada con una cámara de aire, elemento que permite proteger al revestimiento interno durante el proceso de soldadura, evitando reparaciones en terreno de alto costo.



### Normas

- NCh 2087
- UNI 6363

### Propiedades / Ventajas

- Con y sin cámara de aire. La cámara de aire permite proteger el revestimiento interior (polietileno y pinturas epóxicas) durante el proceso de soldadura.
- Debido a su conformación esférico-ovaloide, refuerza la rigidez al aplastamiento de la boca del tubo, manteniendo la circularidad original del mismo.

### Principales Aplicaciones

- Redes permanentes
- Terrenos inestables
- Terrenos sinuosos (gran deflexión de la unión, evitando piezas especiales)
- Grandes presiones en línea

### Procedimiento de Montaje

La soldadura en el perímetro de contacto de la junta, es una JUNTA DE UNION SOLAPADA DE FILETE PRE-CALIFICADA, SEGÚN CÓDIGO ASME IX, Parte C (Details of Welded Joints 2.6) y no necesita una preparación especial de los bordes de contacto (como ocurre con las típicas juntas a tope de tuberías en terreno). La soldadura es de fácil aplicación (soldadura de filete) y puede efectuarse mediante soldadura al arco manual, con electrodos (SMAW) o mediante otros procesos aceptados por este código (ver Part A, General requirements 4.1 del código).

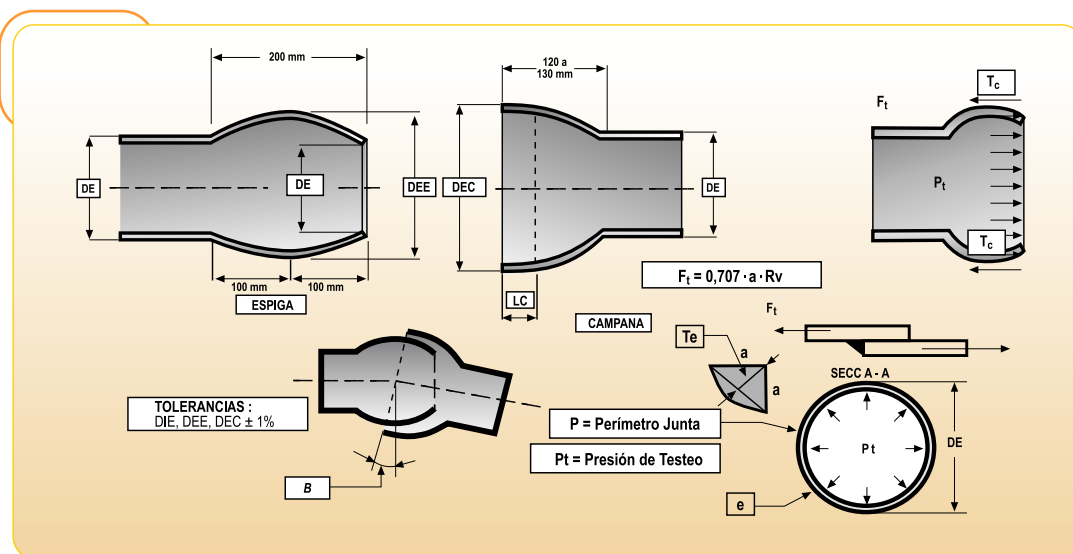
Nota: también son aplicables las indicaciones sobre soldadura en campo de la norma AWWA C206 Standard for Field Welding of Steel Water Pipe.

### PRECAUCIONES

- Los bordes a acoplar deben estar libres de grasa, polvo o cualquier suciedad que dificulte el deslizamiento de la espiga dentro de la campana y/o afecte la calidad de la soldadura de filete.
- Los bordes terminales de la unión (espiga y campana) no deben presentar abolladuras locales.
- No deben sobrepasarse los ángulos de desviación entre las tuberías acopladas, definidos según el diámetro de las mismas.

DIMENSIONAMIENTO GEOMÉTRICO DE LA UNIÓN ESPIGA-CAMPANA												
DIÁMETRO		e Espesor (mm)	DIE (mm)	DEE (mm)	DEC (mm)	LC (mm)	B (Grd.Desv.)	Per. (cm)	a (cm)	P <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	T <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
Nominal (pulg.)	DE (mm)											
13 (12 3/4")	324,0	4	316	342	344	30 a 40	1°	101,7	0,4	46,9	424,2	370,1
14	355,6	4	348	374	376	30 a 40	1°	111,7	0,4	42,7	424,2	371,0
16	406,4	4	398	424	426	30 a 40	1°	127,6	0,4	37,4	424,2	372,0
18	457,2	5	447	477	479	30 a 40	1°	143,6	0,5	41,5	530,3	464,0
20	508,0	5	498	528	530	30 a 40	1°	159,5	0,5	37,4	530,3	465,0
22	558,8	5	549	579	581	30 a 40	1°	175,5	0,5	34,0	530,3	465,9
24	609,6	5	600	630	632	30 a 40	1°	191,4	0,5	31,1	530,3	466,6
26	660,4	5	650	680	682	30 a 40	1°	207,4	0,5	28,7	530,3	467,2
28	711,2	6	699	733	735	30 a 40	1°	223,3	0,6	32,0	636,3	559,6
30	762,0	6	750	784	786	30 a 40	1°	239,3	0,6	29,9	636,3	560,3
32	812,8	6	801	835	837	30 a 40	1°	255,2	0,6	28,0	636,3	560,8
34	863,6	8	848	890	892	30 a 40	1°	271,2	0,8	35,2	848,4	744,9
36	914,4	8	898	940	942	30 a 40	1°	287,1	0,8	33,2	848,4	745,7
40	1016	10	996	1046	1048	30 a 40	1°	319,0	1,0	37,4	1060,5	930,1
44	1117,6	10	1098	1148	1150	30 a 40	1°	350,9	1,0	34,0	1060,5	931,8
48	1219,2	10	1199	1249	1251	30 a 40	1°	382,8	1,0	31,1	1060,5	933,2
52	1320,8	12	1297	1355	1357	30 a 40	1°	414,7	1,2	34,5	1272,6	1117,8
56	1422,4	12	1398	1456	1458	30 a 40	1°	446,6	1,2	32,0	1272,6	1119,3
60	1524,0	12	1500	1558	1560	30 a 40	1°	478,5	1,2	29,9	1272,6	1120,6
64	1625,6	12	1602	1660	1662	30 a 40	1°	510,4	1,2	28,0	1272,6	1121,7

Nota: Valores en función de "DE" y "e". Esfuerzos en Soldadura de Filete (Elect. tipo E60 XX o Equiv.)



## MONTAJE

- Una vez replanteado y definido el eje de la línea en terreno, se procederá a presentar en forma consecutiva uno a uno los tubos, haciendo coincidir en cada caso la espiga (E) de un extremo de la tubería con la campana (C) del tubo subsiguiente.
- Luego de que se ha hecho penetrar parcialmente la espiga de un tubo dentro de la campana del otro tubo, a objeto de conseguir un mayor contacto perimetral entre ambas partes, es recomendable comprimir mecánicamente un tubo contra el otro. Durante esta operación, la campana se expandirá elásticamente y abrazará a la

espiga, mejorando el contacto entre ambos tubos y facilitando posteriormente la operación de soldadura de esta unión.

- En caso de que se necesite girar un tubo respecto del otro, en torno a la junta (para tomar una curva, por ejemplo), se pinchará con soldadura el borde del solape en el centro de giro de la junta y luego se procederá a girar uno de los tubos. En todos los casos se mantendrá el solapamiento mínimo de la unión (25,4 mm); asimismo, el ángulo de deflexión de la junta no deberá superar el valor recomendado para cada diámetro en particular.



## ACOPLE MECÁNICO K-9

### Características

Los acoples mecánicos K-9 están diseñados y construidos con un sistema de "aletas transversales", con el fin de proporcionar una unión flexible y resistente para sistemas de tuberías de presión según dimensionamiento ANSI. Este tipo de unión permite un movimiento angular, lineal y rotacional controlado en cada acople, aceptando expansión, contracción, asentamiento y ruido, entre otros movimientos del sistema de tubería. Además, ofrece excelentes propiedades para la absorción de vibraciones.

Los sistemas de unión mecánicos K-9 pueden ser fabricados en 2, 4 ó 6 piezas, según el diámetro de la tubería. Los extremos de los tubos deberán ser ranurados, según dimensionamiento para acoples K-9.

### Norma

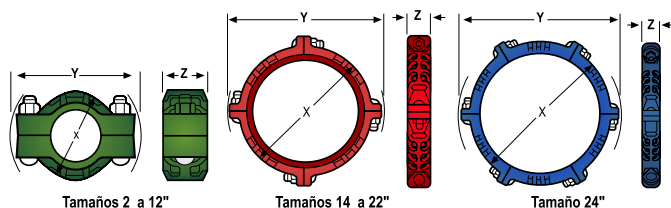
- ASTM A536 GR 65, 45, 12

### Propiedades / Ventajas

- Capacidad para atenuar ruido y vibraciones, así como para absorber tensiones sísmicas.
- Excelente flexibilidad: resistencia, deflexión, contracción y expansión.
- Facilidad para montar y desmontar.
- Facilidad de alineación de tubos y compensación de errores.

### Principales Aplicaciones

- Unión mecánica flexible, para tuberías según dimensionamiento ANSI.
- Líneas que puedan ser desmontadas y trasladadas.
- Redes de incendio.
- Desarrollo de túneles: redes de agua, aire, drenaje, etc.
- Líneas permanentes.
- Líneas que requieran mantención constante.
- Líneas aéreas.



### Procedimiento de Montaje

- 1 Las ranuras en los extremos de los tubos, sellos de goma y acoples deben estar limpios, libres de arena y suciedades.
- 2 Los tubos a acoplarse deberán alinearse frente a frente, hasta conseguir que los extremos hagan contacto en sus respectivas caras externas. La deflexión entre un tubo y otro y/o la separación (entrehierro entre tubos), se conseguirá una vez apertada la junta.
- 3 Una vez enfrentados los tubos, se colocará el sello de goma entre ambas ranuras, haciendo coincidir el eje intermedio de éste con el plano de separación entre tubos (se debe centrar el sello de goma).
- 4 Antes de instalar los cuerpos de los acoples, es recomendable humedecer o lubricar la cara externa del sello de goma, para facilitar el desplazamiento de ajuste del mismo con la cara interna de los cuerpos. Bajo ninguna circunstancia deberá montarse un sello defectuoso (con deformaciones, alabeos o desgarramientos). Al finalizar el apriete de los pernos del acoplamiento, el sello no deberá quedar expuesto, libre de la protección del acople, como ocurre por ejemplo, cuando un cuerpo queda muy separado de otro. De esta forma, se evita el riesgo de que éste se expanda y se rompa al someter el tubo a la presión hidrostática de trabajo. Sobre este particular, hay que tener presente que el sello trabaja como una cámara y que necesariamente debe transferir esta presión a la cara interna del acople.
- 5 Al iniciarse el apriete de los pernos y durante este proceso, deberán mantenerse uniformes las separaciones entre los cuerpos (en sus puntos de contacto). Asimismo, debe impedirse la rotación relativa de un cuerpo respecto a otro; estos deben quedar enfrentados una vez concluido el apriete. El apriete final no deberá superar el torque admisible de los pernos; es aconsejable utilizar una llave de torque para verificar estos valores.

DIMENSIONES Y PRESIONES DEL ACOPLE MECÁNICO K-9					
Tamaño Nominal (pulg.)	Presión máx. de trabajo (psi)	Dimensiones (mm)			Peso aprox. (kg)
		X	Y	Z	
2	1.000	92	143	44	1,2
4	1.000	162	216	51	3,0
6	1.000	229	292	51	5,4
8	800	289	368	60	9,4
10	800	343	425	64	14,1
12	800	394	483	64	12,6
14	300	423	508	73	16,1
15	300	454	540	73	22,1
16	300	483	568	73	23,2
18	300	540	619	79	29,2
20	300	597	699	79	41,4
22	300	651	762	79	41,7
24	250	702	797	79	42,6

## BRIDA

### Características

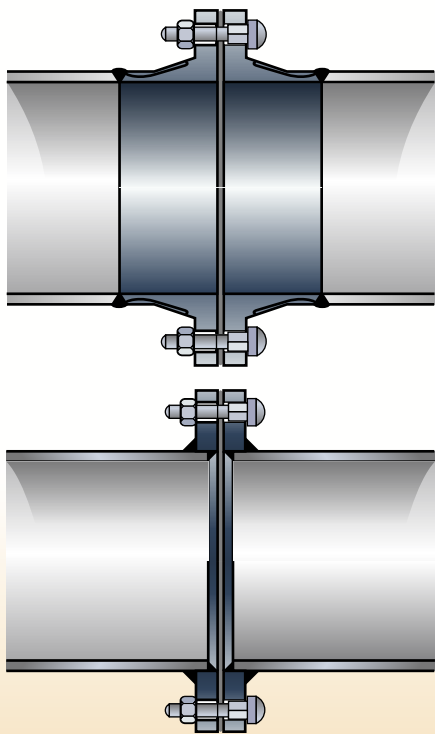
La unión por brida se utiliza en sistemas de tuberías sin necesidad de deflexión o expansión.

Los extremos de los tubos deben ser biselados, para adosar las bridas por medio de soldadura.

### Normas

- ANSI clase 150/300/400/600
- AWWA C207
- DIN PN6/PN10/PN16/PN25

### PUNTA BISELADA (PARA UNIÓN SOLDADA)



## PUNTA BISELADA (PARA UNIÓN SOLDADA)

### Características

Permite alta presión de trabajo, pero presenta nula flexibilidad.

Puede utilizarse indistintamente un proceso de soldadura al arco manual SMAW o automático (soldadora rotativa automática) SAW.

Punta tubo: biselada. Normalmente, el espesor entregado es de 4,75 mm y 6,3 mm. Otros espesores deben especificarse a pedido.

### Normas

- AWWA C200
- ASTM A134 /139
- API 5L

### Propiedades / Ventajas

- Soporta altas presiones de trabajo.

### Principales Aplicaciones

- Líneas de altas presiones, sin necesidad de flexibilidad.

### Procedimiento de Montaje

- El procedimiento de soldadura se aplicará de acuerdo al Código ANSI / AWS D1.1:2000, y en particular conforme al capítulo 3.2 al 3.5.

- La junta a soldar deberá prepararse de acuerdo a requerimientos de una Junta precalificada de penetración completa, (BU2a Single V Groove Butt Joint, o BU2, sin placa base).

- Para soldadura al arco manual, emplear electrodos:

i. Cordón de raíz E 6010, 3/32" (Para espesores de hasta 6 mm) a 1/8" (para espesores sobre 6 mm).

ii. Cordón de relleno E 7018 1/8".

- De acuerdo a exigencias del código señalado, los soldadores deben ser calificados en Posición 6G. (Esta calificación debe ser desarrollada en el lugar de trabajo).

