

LOS AVANCES DE LOS CAÑOS DE HIERRO DÚCTIL

Hace mucho tiempo que los caños de hierro dúctil constituyen el material estándar para la distribución de agua y efluentes líquidos en los sistemas municipales, de los servicios públicos e industriales.

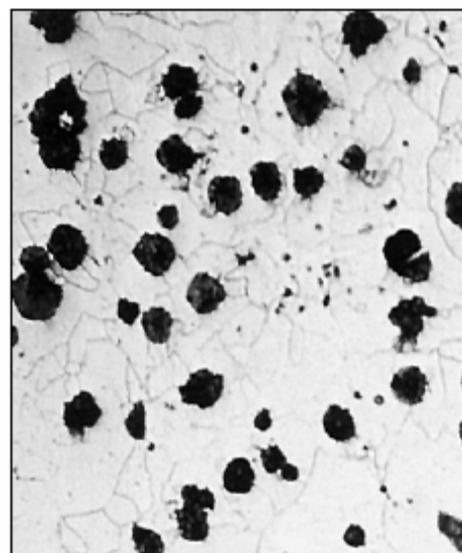
La expectativa de la vida útil de los caños de hierro fundido es desconocida, pero normalmente se estima en 100 años o más. La red de hierro fundido más antigua que aún está en funcionamiento se encuentra en Versalles, Francia, y el tendido data de 1664. En este país y en Canadá hay más de 500 miembros del Cast Iron Pipe Century Club, organización única compuesta de ciudades o servicios públicos que todavía tienen cañerías de hierro fundido que siguen en servicio después de 100 años.

El caño de acero dúctil, producto de metalurgia de avanzada, ofrece propiedades únicas para distribuir agua a presión, así como para otros usos de cañerías. Combina la resistencia física del acero dulce con la larga vida útil del hierro de fundición gris.

El acero dúctil ofrece el mayor margen posible de seguridad contra fallas de servicio por movimientos del terreno y tensiones direccionales. Virtualmente irrompible en servicio normal, también ofrece mayor resistencia a la ruptura causada por la manipulación durante el transporte y en la instalación.



Microfotografía de hierro de fundición gris (100x) que muestra el carbono en forma de láminas de grafito.



Microfotografía de hierro fundido dúctil (100x) que muestra el carbono en forma de nódulos de grafito.

Mediante una amplia gama de ensayos acelerados se ha comprobado que la resistencia a la corrosión de los caños de hierro dúctil es, como mínimo, equivalente a la del hierro de fundición gris.

El hierro dúctil se produce por el agregado de una cantidad de aleación de magnesio al hierro fundido de bajo contenido de fósforo y azufre bajo estrecho control. El agregado de la aleación de magnesio produce un cambio considerable en la microestructura del material, haciendo que el carbono del hierro tome una forma esferoide o nodular (en comparación con la forma de lámina del grafito en la fundición de hierro gris), y a la vez produce una matriz de hierro de granulometría más fina en la estructura de ferrita circundante. Como resultado de este cambio considerable se obtiene un material mucho más fuerte, resistente y dúctil.

Además de los beneficios en cuanto a la duración del material, su resistencia a la corrosión, la gran resistencia estructural y las uniones estancas, el hierro dúctil es fácil de maquinarse, importante requerimiento en cualquier caño a perforar, fresar o cortar.

Las empresas del grupo McWane fabrican caño de hierro dúctil en estricto acuerdo con los criterios de diseño desarrollados por el American National Standards Institute, iguales o superiores a los requerimientos de todas las normas publicadas por la American Water Works Association.

EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS DE LOS CAÑOS DE HIERRO DE FUNDICIÓN

Con anterioridad a 1902, en los EE.UU. no había especificaciones normalizadas para las cañerías de hierro fundido. El caño se fabricaba según las especificaciones individuales del usuario o las normas propias del fabricante.

Las primeras normas publicadas para caños de hierro de fundición fueron emitidas por la New England Water Works Association en 1902, y por la American Society for Testing Materials en 1904. Sin embargo, las primeras normas que lograron gran aceptación fueron las aprobadas por la American Water Works Association en 1908, que abarcaban tanto a los caños de hierro de fundición gris vaciados en la fosa de colada como a los accesorios de hierro gris.

En 1911 el American Gas Institute aprobó especificaciones individuales para caños y accesorios de hierro de fundición gris vaciados en la fosa de colada, revisadas y reemitidas por la American Gas Association en 1929.

En 1927, se emitieron las Especificaciones Federales FS-537 para caños de fundición de hierro para agua, de fundición centrífuga. Estas especificaciones fueron modificadas por las Especificaciones Federales WW-P-421 en 1931.

En 1926 se constituyó el Comité A21 de la American Standards Association para elaborar nuevas especificaciones estándar para caños de hierro de fundición con la participación de AGA, ASTM, AWWA y NEWWA. En este estudio tomaron parte representantes de participantes, consumidores, productores e ingenieros consultores.

El resultado de este amplio estudio científico fue la edición de ASA A21.1 en 1939, el "Manual for the Computation of Strength and Thickness of Cast Iron Pipe", un manual para calcular la resistencia y el espesor del caño de fundición de hierro. Este manual tomaba en cuenta el efecto combinado de las cargas de la zanja, la presión interna, el golpe de ariete, las condiciones de tendido y la corrosión, todos ellos con un factor de seguridad incorporado. En aquella época representaba el conocimiento más adelantado que se podía aplicar al diseño de cañerías de fundición de hierro. El Manual A21.1 de ASA constituyó la base de las diversas especificaciones que fueron emitidas en 1952 y 1953 por primera vez por la American Standards Association, aprobadas por sus organismos participantes.

En 1939 se publicó ASA A21.4, "Specifications for Cement-Mortar Lining of Cast-Iron Pipe and Fittings", las especificaciones para el revestimiento de caño y accesorios de hierro de fundición con mortero de cemento".

En 1949 la American Water Works Association publicó la primera norma abarcatoria para la instalación de redes de agua, la "Standard Specifications for Installation of Cast-Iron Water Mains, (C-600)", las especificaciones estándar para la instalación de redes de agua de fundición de hierro,."

En 1955, la Federal Specifications Board emitió una revisión de la especificación WW-P-421, WW-P-421a, luego modificada por la WW-P-421b y la WW-P-421c. Los pesos, espesores y dimensiones de caño de esta especificación cumplían con las disposiciones correspondientes de las especificaciones de la ASA.

En 1965 se aprobó la ASA A21.50 (Manual H3 de AWWA), que cubría el diseño de cañerías de hierro dúctil, junto con la ASA A21.51 (AWWA C151), "Ductile Iron Pipe for Water", sobre caños de hierro dúctil para agua, y la ASA A21.52, "Ductile Iron Pipe for Gas", sobre caños de hierro dúctil para gas.

En 1968 la asociación de normalización adoptó la A21.14 "Gray Iron and Ductile Iron Fittings for Gas", sobre accesorios de hierro de fundición gris y de hierro dúctil para gas".

En 1969 la asociación de normalización modificó su nombre por el de American National Standards Institute, Inc. Asimismo, modificó la designación de sus normas por "American National Standard" (Norma nacional estadounidense), abreviado ANSI para la identificación de los documentos, tales como la ANSI A21.11

En 1972, el Standards Institute aprobó la A21.5 (AWWA C105), "Polyethylene Encasement for Gray and Ductile Cast Iron Piping for Water and Other Liquids", sobre encamisado de polietileno para cañerías de hierro de fundición gris y de fundición de hierro dúctil para agua y otros líquidos.

En 1975, el Standards Institute adoptó la A21.15 (AWWA C115), "Standard for Flanged Ductile-Iron Pipe and Ductile Iron or Gray Iron Threaded Flanges", para cañerías bridadas de hierro dúctil y bridas roscadas de hierro dúctil o de hierro de fundición gris".

En 1984, el Comité A21 de ANSI pasó a ser un comité de AWWA, el "American Water Works

PIPE ECONOMY

Association Standards Committee A21 on Ductile Iron Pipe and Fittings”, es decir, el “Comité A21 de Normalización de la Asociación Estadounidense para Obras Sanitarias para Caños y Accesorios de Hierro Dúctil”.

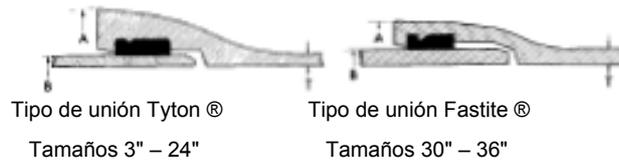
En 1991 el Standards Institute adoptó las clases de presión como la designación estándar para el caño de hierro dúctil, en lugar de las clases de espesor.

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

La sección de datos técnicos del presente catálogo reproduce algunas partes de normas seleccionadas con fines informativos. Se suministran copias completas de dichas normas a pedido. Sin embargo, en ausencia de especificación del cliente en contrario, es nuestra política suministrar caños y accesorios de hierro dúctil de acuerdo a la última revisión de las normas correspondientes.

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL CON UNIÓN DE ENCASTRE

Dimensiones y pesos estándar (clases de presión)



PIPE SIZE IN.	PRESSURE CLASS	THICKNESS	OD† IN.	WEIGHT OF BARREL PER FOOT LB	WEIGHT OF BELL LB	18-FT. LAYING LENGTH		20-FT. LAYING LENGTH	
						WEIGHT PER LENGTH LB	AVERAGE WEIGHT PER FOOT** LB	WEIGHT PER LENGTH § LB	AVERAGE WEIGHT PER FOOT** LB
3	350	0.25	3.96	8.9	7.0			185	9.2
4	350	0.25	4.80	10.9	9.0			225	11.3
6	350	0.25	6.90	16.0	11.0	300	16.6	330	16.6
8	350	0.25	9.06	21.1	17.0	395	22.0	440	22.0
10	350	0.26	11.10	27.1	24.0	510	28.4	575	28.7
12	350	0.28	13.20	34.8	29.0	655	36.4	735	36.7
14	250	0.28	15.30	40.4	45.0	770	42.9		
	300	0.30	15.30	43.3	45.0	825	45.8		
	350	0.31	15.30	44.7	45.0	850	47.2		
16	250	0.30	17.40	49.3	54.0	940	52.3		
	300	0.32	17.40	52.5	54.0	1000	55.5		
	350	0.34	17.40	55.8	54.0	1060	58.8		
18	250	0.31	19.50	57.2	59.0	1090	60.5		
	300	0.34	19.50	62.6	59.0	1185	65.9		
	350	0.36	19.50	66.2	59.0	1250	69.5		
20	250	0.33	21.60	67.5	74.0	1290	71.6		
	300	0.36	21.60	73.5	74.0	1395	77.6		
	350	0.38	21.60	77.5	74.0	1470	81.6		
24	200	0.33	25.80	80.8	95.0	1550	85.1		
	250	0.37	25.80	90.5	95.0	1725	95.8		
	300	0.40	25.80	97.7	95.0	1855	109.0		
	350	0.43	25.80	104.9	95.0	1985	110.2		
30	150	0.34	32.00	103.5	139.0	2000	111.2		
	200	0.38	32.00	115.5	139.0	2220	123.2		
	250	0.42	32.00	127.5	139.0	2435	135.2		
	300	0.45	32.00	136.5	139.0	2595	144.2		
	350	0.49	32.00	148.4	139.0	2810	156.1		
36	150	0.38	38.30	138.5	184.0	2675	148.7		
	200	0.42	38.30	152.9	184.0	2995	163.1		
	250	0.47	38.30	170.9	184.0	3260	181.1		
	300	0.51	38.30	185.9	184.0	3520	195.5		
	350	0.56	38.30	203.2	184.0	3840	213.4		

* Para convertir pulgadas a milímetros, multiplicar por 25,4; para convertir pies a metros, multiplicar por 0,3048; para convertir libras a kilogramos, multiplicar por 0,4536; para convertir libras por pie a kilogramos por metro, multiplicar por 1,488.

† Tolerancia del diámetro externo del extremo macho: 3 – 12", ± 0,06"; 14—24", +0,05", -0,08"; 30 – 36", +0,08", -0,06".

Los pesos de las campanas indicados arriba son adecuados para una presión de trabajo de 350 psi (2413 kPa). Los pesos de las campanas varían debido a diferencias en el diseño de las uniones de encastre. El fabricante calcula los pesos de los caños mediante los pesos estándar del cuerpo del caño y de las uniones de campana producidas.

§ Incluyendo la unión de campana; peso calculado del caño, redondeado a las 5lb más cercanas.

** Incluyendo la unión de campana; peso promedio por pie basado en el peso calculado del caño antes del redondeo.

INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA DE HIERRO DÚCTIL Y SUS ACCESORIOS

Todas las cañerías, válvulas, boca de incendios y accesorios deben instalarse y probarse de acuerdo con las normas de AWWA y las demás normas industriales correspondientes. **Es obligación del instalador conocer y comprender todas las normas y especificaciones aplicables y respetarlas en cualquier situación.**

Asimismo, es obligación y responsabilidad del comprador / instalador asegurarse de que todos sus empleados comprendan y respeten estas normas. Las normas específicas aplicables incluyen, sin carácter taxativo, ANSI/AWWA C600-93, C500-86, C502-84, C503-88, C504-94, C509-87, C800-84, C504, C508, C111/A-21.11-85 y las consideraciones delineadas en los manuales de AWWA M17, M41 y M44. La Ductile Iron Pipe Research Association, asociación de investigación sobre cañerías de hierro dúctil, también publica una guía de instalación para los caños de hierro dúctil, que se puede adquirir a McWane Inc. Pipe Divisions, Ransom Industries Inc., o directamente a la asociación, con domicilio en Riverchase Parkway East, número 245, of. 0, Birmingham, AL 35244, teléfono 205/402-8700, fax 205/402-8730.

Las pautas siguientes son de aplicación a la mayoría de las instalaciones de cañerías y accesorios de hierro dúctil. Estas pautas no tienen como objetivo reemplazar a las normas y especificaciones aplicables, que se deben respetar en todos los casos.

Se debe realizar una inspección cuidadosa de todos los caños y accesorios en el punto de entrega para verificar la presencia de daños y otros defectos inmediatamente antes de la instalación. Se debe eliminar cualquier abolladura, ampolla, exceso de revestimiento o cemento, así como cualquier materia extraña de los extremos hembra y plano de cada caño, y limpiar y secar la parte externa del extremo plano y la parte interna del extremo de campana, para que no queden rastros de polvo, arena, grava, cemento, exceso de revestimiento y cualquier otra materia extraña antes del tendido. Se deben inspeccionar las válvulas para verificar la dirección de apertura, la uniformidad con otras válvulas del sistema, la cantidad de vueltas a dar, que funcionen libremente, la estanqueidad de la bulonería de las áreas de presión, probar los tapones, la estanqueidad de las tuercas y de la bulonería, que las bocas de las válvulas estén limpias, así como las uniones y especialmente los asientos, los daños y las grietas causados por la manipulación. Se inspeccionarán las bocas

de incendio para verificar la dirección de apertura, la rosca de las boquillas, las dimensiones de las tuercas y de las tuercas tapón en funcionamiento, la estanqueidad de la bulonería de las áreas de presión, la limpieza de los codos de entrada, los daños y las grietas causados por la manipulación. Deberán marcarse y repararse todos los materiales defectuosos, guardándolos para su inspección por parte del dueño.

El tendido y el mantenimiento de las cañerías de agua y de efluentes líquidos se llevará a cabo de acuerdo con las líneas y los grados establecidos por los planos y las especificaciones del proyecto. Los accesorios, las válvulas, las bocas perforadas y las bocas de incendio deben instalarse en los lugares requeridos, salvo que se aprueben cambios de acuerdo con las especificaciones aplicables. Se debe inspeccionar cada unión antes de tapar la zanja para verificar que la junta no se haya desplazado o corrido del extremo hembra de la unión. Esta inspección se puede realizar visualmente en las líneas de diámetros grandes, y a través de un palpador en las líneas de diámetros menores.

Las figuras 1, 2 y 3, de las páginas 14 – 16 en general describen las condiciones de tendido del caño de hierro dúctil y el método adecuado de montaje de las uniones de encastre y del caño de uniones mecánicas. **Sin embargo, el instalador es responsable de verificar que el conjunto cumpla con todas las normas y especificaciones aplicables.**

Antes de la instalación de las bocas de incendio y de las válvulas, se debe verificar la dirección de apertura, que las tuercas funcionen correctamente, las roscas de las boquillas de las mangueras y las roscas de las boquillas de las bombas de incendio, a fin de controlar que estén de acuerdo con las demás bocas de incendio de la ciudad. No seremos responsables si se nos avisa del funcionamiento incorrecto de tuercas y roscas de boquillas después de la instalación. Se debe abrir y cerrar las bocas de incendio al menos dos veces al año para garantizar el funcionamiento y el drenaje apropiados. La estiba de la parte inferior de la boca de incendio se debe realizar hacia abajo para evitar el congelamiento. Verificar la estanqueidad de todos los bulones y tuercas. No levantar la boca de incendio sin eslingas.

Antes de realizar las pruebas de presión de la cañería, se debe tapar la zanja donde se encuentran los componentes instalados. En

PIPE ECONOMY

particular, se debe tapar la zanja previo al ensayo de los sistemas de unión con sujeción, que derivan su estabilidad de la interacción de la cañería con el suelo.

Al someter a ensayo a las válvulas, mantener la válvula cerrada al colocarla en la zanja. No realizar el llenado de las zanjas de alrededor de las válvulas antes de llevar a cabo el ensayo hidrostático del sistema. Dejar las válvulas expuestas mientras se aplica presión a la cañería. Verificar la estanqueidad de todas las uniones de válvulas y la bulonería de las áreas a presión. Todos los accesorios deben estar instalados con los componentes de sujeción correspondientes contra empuje. En general, no se recomiendan las válvulas bridadas para instalación bajo tierra, según se explica en la AWWA C509-94. Una instalación inadecuada de válvulas bridadas puede generar tensiones excesivas, causando la falla de la válvula.

Las aplicaciones en superficie de cañerías, accesorios o válvulas con uniones de encastre, mecánicas, con sujeción o esféricas involucran complejas consideraciones de diseño e instalación. Estas instalaciones incluyen cruces de puentes, estructuras en muelles, etc. McWane Inc. y Ransom Industries Inc. no realizan recomendaciones ni asumen la responsabilidad sobre el diseño ni sobre la instalación en tales proyectos.

Las aplicaciones que involucran refuerzos soldados en uniones bridadas también implican consideraciones de diseño e instalación especiales. Como esta unión no tiene capacidad de deflexión, los accesorios conectados en cualquier dirección deben quedar completamente inmobilizados para evitar el exceso de tensiones sobre la unión y la falla por acción del empuje u otras fuerzas y del asentamiento de la línea. McWane, Inc. no asume la responsabilidad del diseño ni de la instalación de dichas aplicaciones. No se deben utilizar refuerzos bridados en instalaciones subterráneas en ningún caso, ya que en general no se puede realizar una inmobilización completa.

Cuando se utilicen válvulas mariposa con asiento de goma para aislar secciones de la

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

línea a fin de someterlas a ensayo, es importante tener en cuenta que estas válvulas están diseñadas o ajustadas en fábrica para aceptar presiones nominales exclusivamente. Las presiones de prueba por encima de la presión nominal de la válvula pueden causar fugas después del asiento de goma. Para evitar la pérdida de tiempo en la búsqueda de fugas, se recomienda que las excavaciones para las válvulas enterradas no se tapen hasta después de haber realizado los ensayos de presión.

Las fugas en los asientos de válvula pueden deberse a la presencia de materia extraña en la línea. En tal caso, abrir la válvula 5 – 10 ° a fin de que se produzca una descarga de alta velocidad y luego cerrar. Repetir varias veces para liberar los asientos con fines de estanqueidad. La fuga en los asientos puede ser el resultado de una posición de desplazamiento rotativo del disco en relación con el asiento de válvula.

Antes de realizar los ensayos de presión, se debe purgar completamente la parte de la cañería a someter a ensayo. Si no hubiera bocas de purga de aire permanentes ubicadas en todos los puntos altos, se tomarán los recaudos pertinentes para verificar que se pueda purgar la línea mientras se la llena con agua. Todos los extremos ciegos vendrán equipados con válvulas de purga o dispositivos de venteo.

Todos los ensayos de presión de las líneas deben ser hidrostáticos. No utilizar presión de aire para los ensayos de líneas de agua ni de efluentes líquidos a presión. **ADVERTENCIA: EL USO DE AIRE PARA EFECTUAR UN ENSAYO DE PRESIÓN DE UNA LÍNEA, O LA NO ELIMINACIÓN DE TODO EL AIRE DE UNA LÍNEA PREVIO AL ENSAYO PUEDE CAUSAR LA ACUMULACIÓN DE PRESIONES EXPLOSIVAS EN LA MISMA, QUE PUEDEN CAUSAR GRAVES DAÑOS PERSONALES. NUNCA UTILIZAR AIRE COMPRIMIDO PARA EFECTUAR UN ENSAYO DE PRESIÓN DE UNA CAÑERÍA, Y SIEMPRE VERIFICAR HABER ELIMINADO TODO EL AIRE DE LA LÍNEA.**

ANTES DE APLICAR PRESIÓN DE AGUA

Puede resultar aceptable someter a las líneas de efluentes líquidos que trabajan por gravedad a ensayos con aire a baja presión (5 psi o menos), si se siguen los procedimientos adecuados y se toman las precauciones correspondientes. Antes de realizar dichos ensayos consultar todas las

normas aplicables y con el ingeniero de proyecto.

Antes de realizar el mantenimiento o la reparación de las cañerías, válvulas o bocas de incendio, y antes de perforar una línea, verificar que se haya liberado toda la presión.

PIPE ECONOMY

Tomar los recaudos para verificar que se haya cortado la presión corriente arriba desde el área de trabajo, y que se haya liberado corriente abajo abriendo las válvulas o boca de incendios, según resulte necesario.

ADVERTENCIA: LA INTERRUPCIÓN DE UNA LÍNEA CON PRESIÓN PUEDE CAUSAR GRAVES DAÑOS PERSONALES. Cuando las circunstancias indican perforar una línea a presión, sólo utilizar las tuberías de extracción diseñadas para este fin y exclusivamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con las normas de seguridad aplicables.

Cuando se realicen descargas o ensayos de caudal en bocas de incendio de sistema seco o húmedo, nunca utilizar un deflector rígido. El deflector rígido consiste de un caño roscado a la salida de la boca de incendio, que se extiende hasta una longitud deseada, y con una curva de hasta 90° para cambiar la dirección de la corriente de agua antes de descargar la totalidad del caudal a la atmósfera.

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

El agua descargada del deflector genera una fuerza de empuje que podría resultar muy peligrosa. El efecto de esta fuerza se magnifica por la distancia entre la salida y la curva del caño, generando lo que puede ser un par de torsión muy alto en la boca de incendio por la acentuación del efecto. Un deflector rígido puede producir muchos cientos de libras de par de torsión en la boca de incendio, potencialmente dañando a la boca de incendio y a las conexiones de la misma. El peligro máximo se da cuando el deflector rígido se instala de manera tal que la presión de la línea crearía un par de torsión suficiente como para que el cabezal de la boca de incendio se desprenda de la cañería de subida, de la cañería enterrada o de la de extensión de subida.

Para evitar posibles lesiones físicas, daño a la propiedad o a la boca de incendio y a sus estructuras de apoyo, sólo utilizar un difusor o una manguera flexible (bien anclada en el punto de descarga) antes de la descarga o del ensayo de caudal.

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL DE UNIÓN DE ENCASTRE

INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA DE HIERRO DÚCTIL Y SUS ACCESORIOS

BANDA EN EL EXTREMO LISO

La unión Tyton® incorpora dos bandas pintadas en el extremo liso. La unión está completamente ensamblada cuando la primera banda desaparece dentro de la campana y la segunda queda aproximadamente a nivel de la cara de la campana.

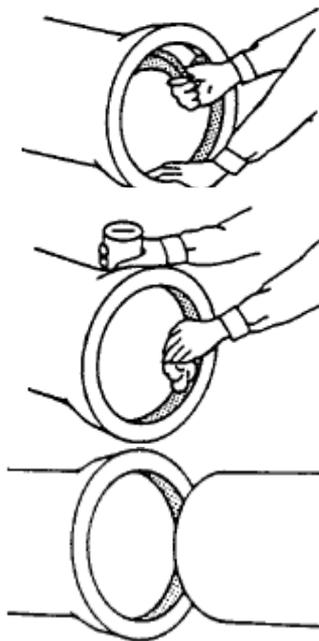
La unión Fastite® incorpora una sola banda pintada en el extremo liso. La unión queda totalmente ensamblada cuando la banda desaparece dentro de la campana.

INSTALACIÓN EN CLIMA FRÍO

En climas fríos es más difícil posicionar la junta y armar la unión por la rigidez del caucho en el frío. Para una mayor facilidad en el montaje, se recomienda calentar las juntas antes de colocarlas en la campana. Debe notarse que durante el clima frío es mucho más difícil limpiar la campana de manera eficaz. El hielo o la suciedad congelada en la acanaladura de la junta pueden evitar el asiento correcto de la misma.

PIPE SIZE	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
JOINTS PER LB. OF LUBRICANT	28	24	16	12	10	8	7	6	5	5	4	3	2.5

USO DEL LUBRICANTE



1. Limpiar la acanaladura y la campana del caño o accesorio en profundidad. Asimismo, limpiar el extremo liso del caño que va con éste. Con una junta del diseño adecuado para la unión a armar, doblar la junta e insertarla en la campana, verificando que la misma esté de cara a la dirección correcta y bien colocada en el asiento. Nota: en el clima frío, es necesario calentar la junta para facilitar su inserción.
2. Aplicar lubricante sobre la junta y el extremo liso del caño de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del caño. El lubricante viene en recipientes estériles, y se deben tomar todos los recaudos contra la contaminación del contenido. En algunos casos, las recomendaciones del fabricante sobre la lubricación de uniones requieren no lubricar la acanaladura de la junta. En otros, la lubricación de la acanaladura es necesaria. Es importante seguir las instrucciones del fabricante del caño.
3. Verificar que el extremo liso esté biselado; los bordes rectos o agudos pueden dañar o descolocar la junta, causando una fuga. Cuando se corta el caño en el campo, hacer un bisel en el extremo liso con una lima gruesa o una amoladora para eliminar todos los extremos agudos. Empujar el extremo liso dentro del extremo de campana. Mantener la unión recta mientras hace presión. Realizar la deflexión después del armado de la unión.

Figura 2 – Conjunto Unión a Encastre

PIPE ECONOMY

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

4. Los caños pequeños pueden encajarse dentro de la campana con una barra larga. Los caños grandes requieren mayor fuerza, como ser a través de un crique, un extractor de palanca o una pala hidráulica. El proveedor puede alquilar un crique o una palanca con fuerza mecánica. Se debe utilizar un travesaño de madera entre el caño y el crique o la pala mecánica para evitar daños al caño.

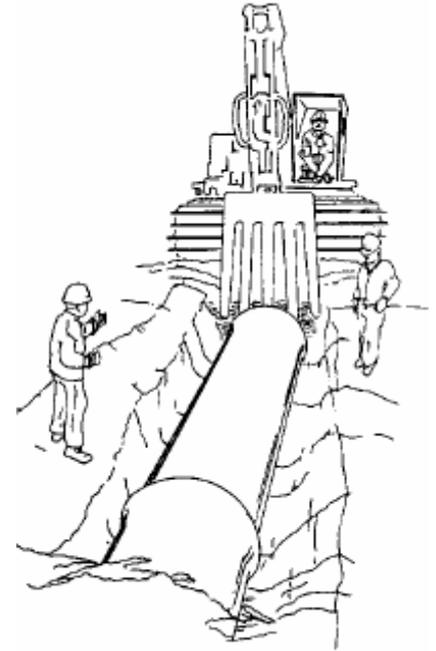
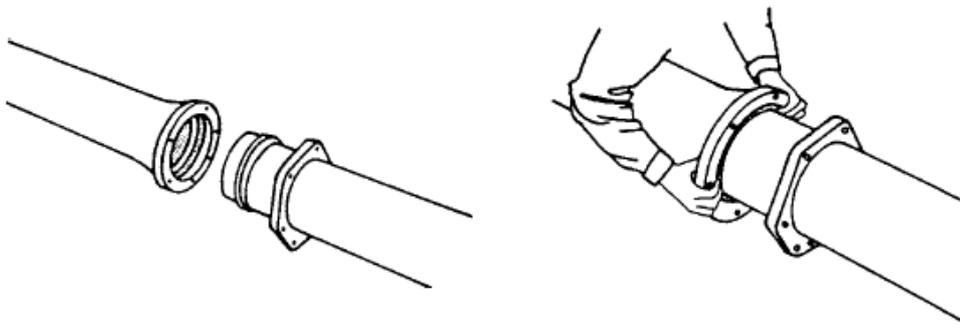
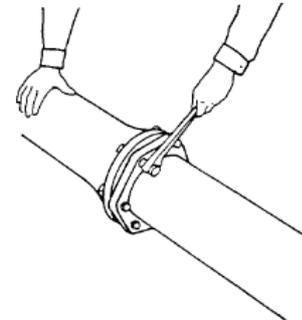


FIGURA 3 – MONTAJE DE LA UNIÓN MECÁNICA



1. Limpiar el extremo de campana y el plano. Se debe lubricar y volver a limpiar la junta y el extremo liso con un cepillo con agua jabonosa o un lubricante aprobado para caños que cumpla los requerimientos de la ANSI/AWWA C111/A21.11, inmediatamente antes de colocar la junta en el extremo liso para el armado de la unión. Colocar el prensaestopas en el extremo plano con la extensión de la pestaña hacia el extremo plano, seguido por la junta con el borde angosto de la misma hacia el extremo plano.

2. Insertar el caño en el extremo de campana y presionar la junta con firmeza y de manera pareja en el espacio para la misma. Mantener la unión derecha durante el montaje.



3. Empujar el prensaestopas hacia el extremo de campana y centrarlo alrededor del caño con la pestaña contra la junta. Insertar los bulones y ajustar las tuercas manualmente. Hacer la deflexión después del montaje de la unión pero antes de ajustar los bulones.

4. Ajustar los bulones al par de torsión normal para bulones, según se indica al pie, mientras se mantiene en todo momento aproximadamente la misma distancia entre el prensaestopas y la cara de la brida en todos los puntos de alrededor del extremo de campana. Esto se puede lograr ajustando parcialmente el bulón inferior en primer lugar, luego el superior, luego los de los laterales y finalmente los restantes. El uso de un torquímetro facilita este procedimiento. Repetir el proceso hasta que todos los bulones tengan el par de torsión correspondiente. No hay caño de unión mecánica por encima de las 24".

NO SOBREAJUSTAR LOS BULONES PARA COMPENSAR MALOS PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN

PIPE SIZE	BOLT DIA.	NUT ACROSS FLATS	WRENCH LENGTH	TORQUE RANGE FOOT POUNDS
3"	5/8"	1-1/16"	8"	45 TO 60
4'-24"	3/4"	1-1/4"	10"	75 TO 90
30"	1"	1-5/8"	14"	100 TO 120
36"	1"	1-5/8"	14"	100 TO 120

MONTAJE DE CAÑERÍAS CORTADAS EN CAMPO

Cuando los caños se cortan en campo, el borde cortado se puede acondicionar de inmediato para que se lo pueda utilizar para formar parte de la unión siguiente. La parte externa del extremo cortado debe biselarse alrededor de ¼" en un ángulo de aproximadamente 30 grados (fig. 1). Esto se puede llevar a cabo fácilmente con una lima gruesa o con una amoladora portátil. Esta operación elimina los bordes agudos o rugosos, que pueden dañar a la junta.

Cuando es necesario cortar caño de hierro dúctil en el campo, el pedido del material debe indicar "longitud total medida". El caño que viene de la longitud total medida debe tener una marca especial a fin de evitar confusiones. El caño de hierro dúctil seleccionado para cortar en campo también debiera medirse en el lugar del corte y debe estar dentro de las tolerancias de la Tabla 1. El caño de la longitud total medida no se debe cortar a menos de 2 pies de la cara del extremo de campana. En campo, se puede utilizar un prensaestopas de unión mecánica como dispositivo de medición.

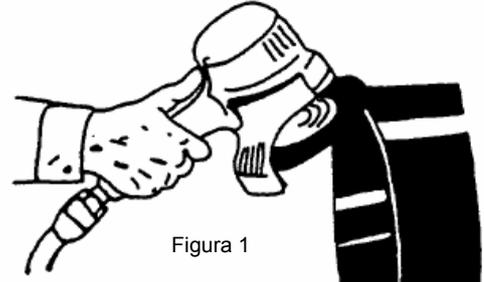


Figura 1

Tabla 1. Diámetros de caño correspondientes para cortes en campo y fabricación en campo de uniones de sujeción.

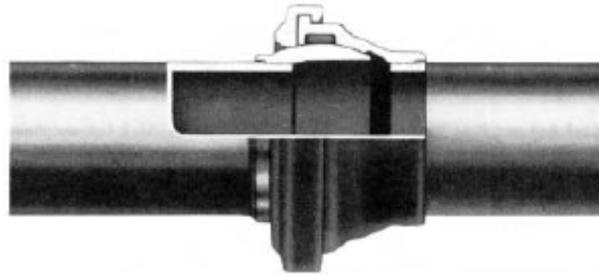
NOMINAL PIPE SIZE IN.	MIN. PIPE DIAMETER IN.	MAX. PIPE DIAMETER IN.	MIN. PIPE CIRCUMFERENCE IN.	MAX. PIPE CIRCUMFERENCE IN.
3	3.90	4.02	12-1/4	12-5/8
4	4.74	4.86	14-29/32	15-9/32
6	6.84	6.96	21-1/2	21-7/8
8	8.99	9.11	28-1/4	28-5/8
10	11.04	11.16	34-11/16	35-1/16
12	13.14	13.26	41-9/32	41-21/32
14	15.22	15.35	47-13/16	48-7/32
16	17.32	17.45	54-13/32	54-13/16
18	19.42	19.55	61	61-13/32
20	21.52	21.65	67-19/32	68
24	25.72	25.85	80-13/16	81-7/32
30	31.94	32.08	100-11/32	100-25/32
36	38.24	38.38	120-1/8	120-9/16

ABOVE TABLE BASED ON ANSI/AWWA C151/A21.51 GUIDELINES FOR PUSH-ON JOINTS.

EL MÉTODO DE MONTAJE CON PALA MECÁNICA

Se puede utilizar una pala mecánica para montar caño de tamaños intermedios y más grandes. El extremo plano del caño debe guiarse manualmente con cuidado en el extremo de campana del caño previamente ensamblado. Entonces, puede utilizarse la cuchara de la pala mecánica para encastrar el caño hasta que esté completamente en su lugar. Se debe utilizar un travesaño de madera entre el caño y la cuchara de la pala mecánica a fin de evitar daños a los caños.

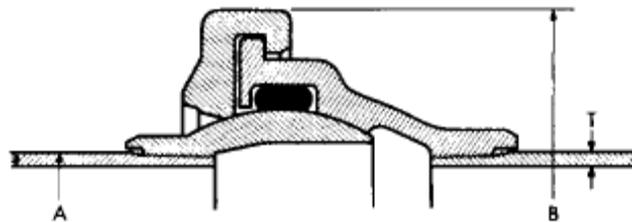
CAÑO DE EXTREMO ESFÉRICO DE HIERRO DÚCTIL CLOW



El caño de acople esférico Clow es una unión de tipo esférica diseñada para satisfacer los estrictos requerimientos para el cruce de ríos, arroyos y lagos, y para otros usos en los cuales son necesarios deflexión con giro libre y una unión con sujeción.

La unión es no abulonada. La sujeción se logra mediante una traba tipo bayoneta del retén sobre el extremo de campana. El diseño de la unión supone una distribución uniforme de carga entre los componentes de sujeción, inclusive cuando la unión tiene deflexión completa.

Cada caño consiste de un extremo de campana, uno esférico y un retén montados en un caño de fundición centrifugada. Todos los componentes de la cañería son de hierro dúctil, robustos y de gran resistencia. El cuerpo del caño es de hierro dúctil fundido 60-42-10. El extremo de campana, el esférico y el retén son de hierro dúctil fundido 70-50-05.



F-141 Extremo esférico

DIMENSIONES Y PESOS

NOMINAL PIPE SIZE INCHES	A21.51 THICKNESS CLASS NUMBER	PRESSURE RATING PSI	DIMENSIONS-INCHES			PIPE BARREL LBS./ FOOT	WEIGHT OF FULL LENGTH PIPE* AS SHIPPED IN POUNDS
			T THICKNESS	A PIPE O.D.	B RETAINER O.D.		
6	55	350	.40	6.90	13.88	25.0	545
8	55	350	.42	9.05	16.63	34.8	770
10	55	350	.44	11.10	19.13	45.1	1005
12	55	350	.46	13.20	22.00	56.3	1270
14	56	350	.51	15.30	24.50	72.5	1655
16	56	350	.52	17.40	27.00	84.4	1990
18	56†	350	.53	19.50	30.00	96.7	2375
18	58	350	.59	19.50	30.00	107.3	2560
20	56†	350	.54	21.60	32.75	109.3	2810
20	59	350	.63	21.60	32.75	127.0	3110
24	56†	350	.56	25.80	38.25	135.9	3700
24	62	350	.74	25.80	38.25	178.3	4415
30	58†	250	.71	32.00	46.25	213.6	5855
30	61	250	.83	32.00	46.25	248.7	6435
36	57†	250	.78	38.30	54.25	281.3	8145
36	59†	250	.88	38.30	54.25	316.6	8725

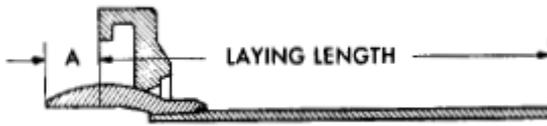
† Cuando se encuentra lleno de aire, el caño de este espesor flota salvo que se agregue peso.

* El peso se basa en una longitud nominal de tendido de 18'0". La longitud mínima de tendido es de 1'0" para tamaños de 6 a 12" y de 3'0" para tamaños de 14 a 36".

NOTA: Mientras que esta unión brinda una deflexión completa de giro libre de 15° sin reducción de la vía de agua, se recomienda que la deflexión de diseño se limite a 12° por unión.

CAÑO ESFÉRICO CLOW

CONECTORES



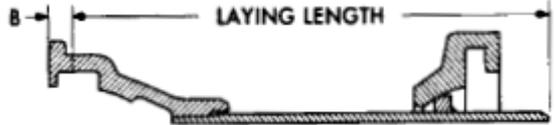
F-141-1 – Esférico y extremo plano



F-141-2 – Esférico y extremo plano



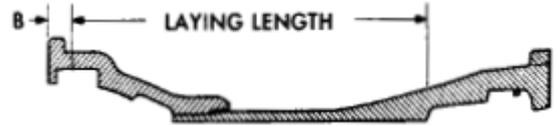
F-141-11 – Esférico y extremo plano de unión con sujeción de encastre



F-141-12 – Esférico y extremo plano de unión con sujeción de encastre



F-141-13 – Esférico y campana de unión con sujeción



F-141-14 – Esférico y campana de unión con sujeción

DIMENSIONES Y PESOS

NOM. PIPE SIZE	DIMENSIONS IN INCHES					APPROXIMATE WEIGHT-POUNDS*					
	THICKNESS		PLAIN END O.D.	A	B	F-141-1	F-141-2	F-141-11	F-141-12	F-141-13	F141-14
	A21.51 CLASS	WALL T									
6	55	.40	6.90	2-1/4	1	510	480	530	500	535	505
8	55	.42	9.05	2-5/8	1-1/8	720	675	755	710	760	715
10	55	.44	11.10	2-7/8	1-1/8	940	880	985	925	990	930
12	55	.46	13.20	3-1/4	1-1/8	1185	1100	1245	1160	1250	1165
14	56	.51	15.30	3-1/2	1-1/4	1545	1420	1630	1505	1620	1495
16	56	.52	17.40	3-3/4	1-1/4	1835	1690	1935	1780	1930	1770
18	56	.53	19.50	4-1/4	1-1/4	2185	1930	2330	2075	2300	2045
18	58	.59	19.50	4-1/4	1-1/4	2375	2115	2520	2260	2485	2225
20	56	.54	21.60	4-1/2	1-1/4	2595	2190	2755	2360	2715	2320
20	59	.63	21.60	4-1/2	1-1/4	2900	2495	3070	2665	3030	2625
24	56	.56	25.80	5-1/4	1-1/4	3365	2780	3655	3070	3510	2955
24	62	.74	25.80	5-1/4	1-1/4	4115	3510	4405	3800	4290	3500
30	58	.71	32.00	6-1/4	1-1/4	5350	4365	5810	4825	5520	4535
30	61	.83	32.00	6-1/4	1-1/4	5965	4965	6425	5425	6135	5135
36	57	.78	38.30	7-1/4	1-1/4	7450	5815	7635	6000	7805	6170
36	59	.88	38.30	7-1/4	1-1/4	8065	6415	8250	6600	8420	6770

* Los pesos ilustrados son para tramos de tendido de 18 pies. Los pesos de los tramos más cortos pueden determinarse restando el peso correspondiente del cuerpo del caño.

La longitud máxima de tendido es de 18'0". La longitud mínima de tendido es de 3'0".

El caño también se puede suministrar con unión mecánica de extremo esférico y de campana (F-141-3), con unión mecánica de campana y campana (F-141-4), de extremo esférico y de campana de encastre (F-141-5), extremo de campana y campana de encastre (F-141-6), esférico y brida (F-141-9) o extremo de campana y brida (F-141-10).

El pedido debe especificar la longitud de tendido de las piezas a unir.

CAÑOS DE UNIÓN ESFÉRICA CLOW

DATOS DE INSTALACIÓN

Se debe determinar un procedimiento de instalación para cada instalación individual de caños de unión esférica. A continuación se consignan algunos métodos exitosos de tendido de caño por un río o lago con fines de guía.

Colocación en posición

Las uniones se ensamblan en tierra. Se hace una zanja y pendiente en la costa del río a fin de evitar un exceso de deflexión de las uniones durante la instalación. El caño guía normalmente es un tramo de conexión con tapa o tapón para evitar el ingreso indeseado de agua y reducir el peso del caño sumergido. Detrás de la primera unión se coloca un cable o un arnés y el tramo inicial de caño se coloca en su lugar mediante la tracción del cable desde la orilla opuesta.

El caño clase 56 de unión esférica de los tamaños 18" a 24" flota, siendo necesario llevarlo hasta el fondo después del traccionado del mismo. Hay disponibles clases más pesadas para instalaciones en las cuales no se desea la flotación.

Tendido desde barcaza

Para la manipulación del caño se trabaja con una grúa montada en una barcaza.

Se construye y monta en la barcaza un conducto para el guiado del caño a su posición.

Las uniones se montan en este conducto y se guían a su posición en el fondo del curso de agua a medida que avanza la barcaza. El conducto debe estar diseñado para evitar la máxima deflexión de las uniones al guiarlas a su posición.

Endicamiento

Se construye un endicamiento para desviar la corriente de agua y permitir el cavado de zanjas mediante los métodos convencionales.

Luego se monta el caño en la zanja del lecho del río.

Deflexión de la unión

Se recomienda que las instalaciones estén diseñadas para una deflexión máxima de la unión de 12 grados. También debe considerarse este ángulo de diseño al determinar el método de instalación, la pendiente de los accesos o conductos y la curva final del caño instalado.

Conexiones en los extremos

La conexión del caño de unión esférica F-141 al resto del sistema se puede lograr de diversas maneras. Los extremos pueden suministrarse con cualquiera de las conexiones ilustradas en la página 21.

NOMINAL PIPE SIZE INCHES	A21.51 THICKNESS CLASS NUMBER	WALL THICKNESS IN INCHES	WEIGHT OF PIPE AS SHIPPED	WEIGHT OF FULL LENGTH PIPE UNDER WATER		MAXIMUM SAFE TENSION IN POUNDS††
				FULL OF AIR	FULL OF WATER	
6	55	.40	545	240	465	50,000
8	55	.42	770	240	655	70,000
10	55	.44	1005	220	860	95,000
12	55	.46	1270	155	1080	120,000
14	56	.51	1655	160	1410	145,000
16	56	.52	1990	45	1685	165,000
18	56	.53	2375	70	2015	195,000
18	58†	.59	2560	110	2170	195,000
20	56	.54	2810	200	2375	210,000
20	59†	.63	3110	100	2635	210,000
24	56	.56	3700	620	3110	260,000
24	62†	.74	4415	95	3715	260,000
30	58	.71	5855	900	4920	335,000
30	61	.83	6435	180	5360	335,000
36	57	.78	8145	1300	6880	400,000
36	59	.88	8725	725	7330	400,000

Los pesos consignados no incluyen el revestimiento.

† Cuando el caño de este espesor está lleno de aire, flota salvo que se le agregue peso.

†† La tensión máxima que se puede aplicar con seguridad a una unión única durante el tendido de caño mediante tracción o desde una barcaza.

PRÁCTICA ESTÁNDAR

Mientras que los caños de extremo esférico Clow normalmente se suministran en tramos de tendido de 18'0" nominal, nos reservamos el derecho de suministrar un porcentaje limitado de tramos más cortos. Siempre suministramos una cantidad de caños no inferior al total pedido. Asimismo, nos reservamos el derecho de suministrar una cantidad total superior a la pedida para permitir que se utilice un caño en su totalidad sin cortar. Cualquier excepción a esta práctica estándar se debe especificar claramente al momento de efectuar el pedido.

Tramos de tendido exacto: Si se debe suministrar un tramo de caño o una pieza con una longitud específica de tendido, esto debe ser indicado. Para conformar longitudes de tendido exacto superiores a los 18 pies se utilizarán longitudes aleatorias.

Conexiones de los extremos: El caño de extremo esférico CLOW puede suministrarse con conexiones en los extremos según se consigna en la página 21. Se debe especificar el tipo de conexión y la longitud de la pieza de conexión.

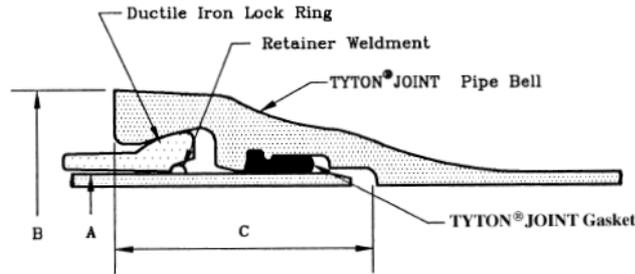
Accesorios: Los caños con extremos esféricos Clow vienen con el retén montado en el caño y fijado al extremo esférico mediante pernos de anclaje. Las juntas, el lubricante, las trabas y las chavetas de sujeción se embalan por separado.



CAÑO DE UNIÓN DE ENCASTRE NO ABULONADA CON SUJECIÓN THRUST-LOCK™

Las uniones Thrust-Lock™ combinan la comodidad de una unión de encastre con la seguridad de un sistema de unión de traba positiva con sujeción. La facilidad de montaje y desmontaje de las uniones Thrust-Lock™ y sus tolerancias de deflexión de la unión la tornan uno de los sistemas de unión con sujeción disponibles más eficaces en cuanto a costos.

Para los cortes en campo de 6" a 24", ofrecemos el sistema de unión con sujeción Thrust-Lock™ para corte en campo. El anillo de cierre Thrust-Lock™ de corte en campo viene con una ranura de acero inoxidable soldada en su interior para la sujeción del conjunto. El sistema Thrust-Lock™ de corte en campo brinda la resistencia, confiabilidad y deflexión de la unión que ofrece la unión Thrust-Lock™.



Unión no abulonada con sujeción Thrust-Lock™ de 24"

Unión no abulonada con sujeción Thrust-Lock™

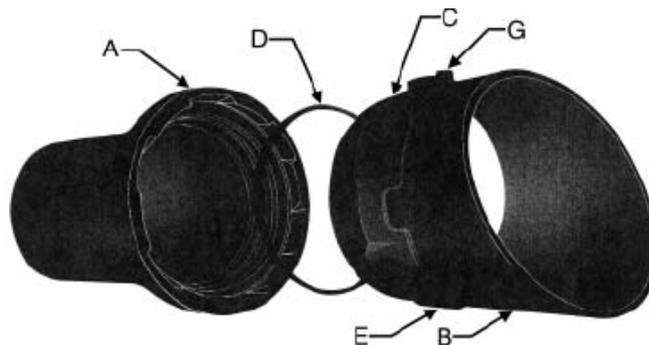
SIZE	PRESSURE RATING* PSI	DEFLECTION		A PIPE O.D.	B BELL O.D.	C SPIGOT SOCKET
		DEGREES	INCHES IN 18 Ft.			
6	350	4	15	6.90	10.1875	5.000
8	350	4	15	9.05	13.1875	5.5625
10	350	4	15	11.10	15.1875	5.875
12	350	4	15	13.20	17.25	6.125
14	250, 300, 350	4	15	15.30	20.625	7.625
16	250, 300, 350	4	15	17.40	22.375	7.875
18	250, 300, 350	4	15	19.50	25.125	8.125
20	250, 300, 350	4	15	21.60	27.25	8.375
24	200, 250, 300, 350	4	15	25.80	31.5625	8.625
30	150, 200, 250	2	7	32.00	38.75	8.9375
36	150, 200, 250	1.5	5.5	38.30	43.82	8.9375

* En los caños de 14" y de mayor tamaño, la presión está limitada al valor del espesor del cuerpo del caño seleccionado.

Nota: Ver página 25 por las instrucciones de montaje de la unión Thrust-Lock™

**INSTRUCCIONES DE MONTAJE PARA LOS CAÑOS THRUST-LOCK™ DE UNIÓN CON SUJECIÓN,
SIN ABULONAR, EN TRAMO COMPLETO**

- Paso 1.** Colocar el caño (A) con la ranura en la posición de las 12 en punto.
- Paso 2.** Limpiar el extremo hembra e insertar la junta de la unión Tyton® (D).
- Paso 3.** Deslizar el anillo de cierre (E) sobre la soldadura (C).
- Paso 4.** Limpiar el extremo macho del caño.
- Paso 5.** Lubricar la superficie expuesta de la junta (D) y el extremo macho del caño (B) hasta la soldadura del retén (C).
- Paso 6.** Efectuar el montaje de la unión de encastre convencional verificando la inserción completa del caño, de forma alineada, hasta que el mismo salga.
- Paso 7.** Insertar el anillo de cierre (E) con la oreja (G) en la posición de las 12 en punto, colocando el extremo inferior del anillo (E) en la parte inferior del caño (A) en primer lugar.
- Paso 8.** Girar el anillo (E) en el sentido de las agujas del reloj hasta que las orejas se alineen. Utilizar la barreta para encastrar las ranuras del anillo (E), de ser necesario.
- Paso 9.** Instalar las cuñas antirotación en las posiciones de las 9 y las 3 en punto cuando se utiliza el caño como transporte dentro de una camisa.
- Paso 10.** Después de terminar el montaje de la unión, colocar la unión en deflexión, si así se desea



**INSTRUCCIONES DE MONTAJE PARA LOS CAÑOS THRUST-LOCK™ DE UNIÓN CON SUJECIÓN,
SIN ABULONAR, CORTADOS EN CAMPO**

- Paso 1.** Colocar el caño (A) con la ranura en la posición de las 12 en punto.
- Paso 2.** Limpiar el extremo hembra e insertar la junta de la unión Tyton® (D).
- Paso 3.** Cortar y biselar el caño a la longitud requerida (se debe verificar que el caño seleccionado tenga el diámetro externo correspondiente antes del corte en campo).
- Paso 4.** Deslizar el anillo de cierre (E) sobre el extremo macho del caño cortado y biselado de manera adecuada (B).
- Paso 5.** Limpiar el extremo macho del caño (B).
- Paso 6.** Lubricar la superficie expuesta de la junta (D) y el extremo macho del caño (B) hasta el fondo del extremo hembra solamente.
- Paso 7.** Efectuar el montaje de la unión de encastre convencional verificando la inserción completa del caño, de forma alineada, hasta que el mismo salga.
- Paso 8.** Insertar el anillo de cierre (E) con la oreja (G) en la posición de las 12 en punto, colocando el extremo inferior del anillo (E) en la parte inferior del caño (A) en primer lugar.
- Paso 9.** Girar el anillo (E) en el sentido de las agujas del reloj hasta que las orejas se alineen.

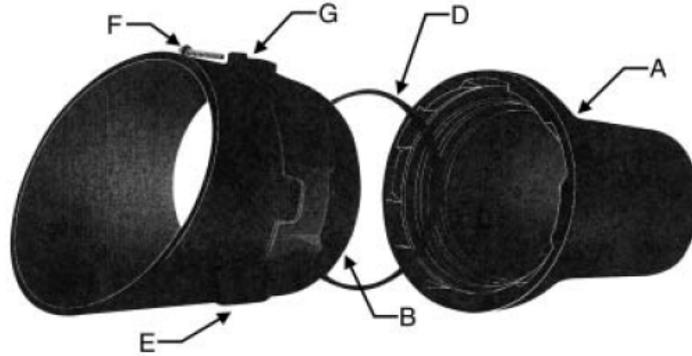
**PIPE
ECONOMY**

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

Utilizar la barreta para encastrar las ranuras del anillo (E), de ser necesario.

Paso 10. Atornillar el bulón (F) en la oreja (G) y ajustar a 65 pies libras de par de torsión.

Paso 11. Después de terminar el montaje de la unión, colocar la unión en deflexión, si así se desea



CAÑO CON UNIÓN CON SUJECIÓN DE ENCASTRE

Una unión de encastramiento con sujeción totalmente de hierro dúctil diseñada para aplicaciones de servicio pesado



Unión Tyton® de tamaño 6" – 24", Unión Fastite® de 30"

Las uniones de encastramiento con sujeción constituyen un medio positivo de sujeción del caño y accesorios de hierro dúctil. La unión es totalmente sin bulones y se recomienda para instalaciones al aire libre y subterráneas con presiones de trabajo bien en exceso de los requerimientos normales de servicio.

La unión puede ser sometida a deflexión después del montaje a fin de facilitar la instalación y considerar los movimientos o la sedimentación del terreno. El diseño garantiza la distribución uniforme de carga entre los componentes de sujeción cuando se produce la deflexión de la unión. El diseño único permite un desmontaje rápido y sencillo, si surgiera la necesidad.

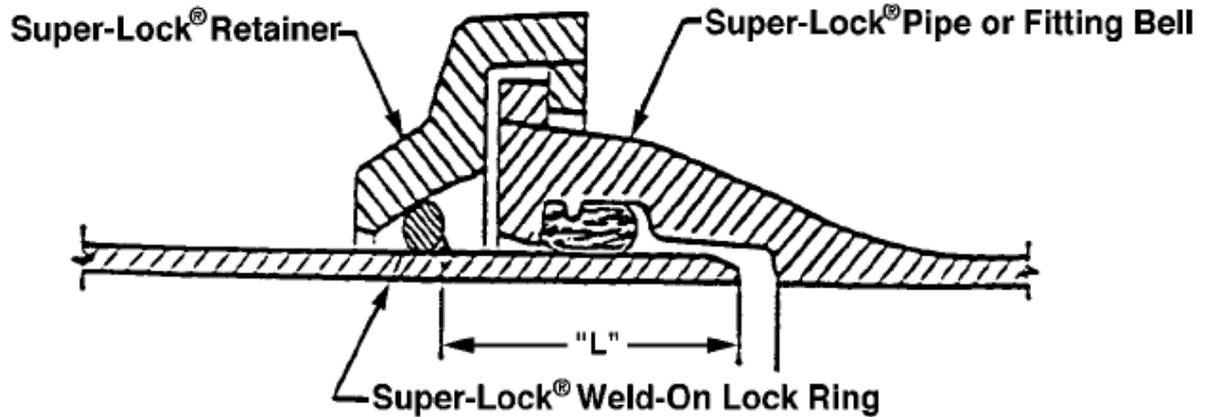
La unión cumple con todos los requerimientos de la unión de encastramiento de la ANSI/AWWA C151/A21.51. Véanse tablas de selección de espesor ANSI/AWWA C151/A21.51 en la página 226.

DIMENSIONES

NOMINAL PIPE SIZE INCHES	PRESSURE RATING* PSI	JOINT DEFLECTION		A PIPE O.D. INCHES	B RETAINER O.D. INCHES
		IN DEGREES	INCHES IN 18 FEET		
6	350	4	15	6.90	11.75
8	350	4	15	9.05	14.38
10	350	4	15	11.10	16.75
12	350	4	15	13.20	19.13
14	350	3	11	15.30	21.75
16	350	3	11	17.40	24.00
18	350	3	11	19.50	26.38
20	350	3	11	21.60	28.63
24	350	3	11	25.80	33.75
30	250	3	11	32.00	40.13

* En los caños de 14" y de mayor tamaño, la presión está limitada al valor del espesor del cuerpo del caño seleccionado.

UNIÓN CON SUJECCIÓN DE ENCASTRE TIPO "A" CLOW SUPER-LOCK®



ANILLO DE CIERRE SOLDADO F217-W PARA CAÑO CORTADO EN CAMPO

SIZE	PIPE O.D.	(1) PRESSURE RATING	RING DIA.	RETAINER Wt. (Lbs)	"L" +- 1/32 IN.
6	6.90	350	1/2	20	3-3/4
8	9.05	350	1/2	30	4
10	11.10	350	1/2	40	4
12	13.20	350	1/2	55	4
14	15.30	350	5/8	80	4-3/4
16	17.40	350	5/8	95	5
18	19.50	350	5/8	135	5-1/8
20	21.60	350	5/8	160	5-3/8
24	25.80	350	5/8	275	5-1/2
30	32.00	250	3/4	460	7-1/8

1. La presión está limitada al valor del caño en los de 14" o más grandes.
2. Para utilizar con caño de hierro dúctil solamente.
3. El retén es de hierro dúctil. El anillo de cierre es de acero de aleación resistente a la corrosión según ANSI A21.11.
4. Retén, traba de sujeción y horquilla con anillo de cierre.

El retén de hierro dúctil tipo A tiene una superficie interna esférica que se engancha en el anillo de cierre y en las orejas segmentadas solidarias con las orejas en la campana Super-Lock®. Un retén de traba evita la rotación después del montaje.

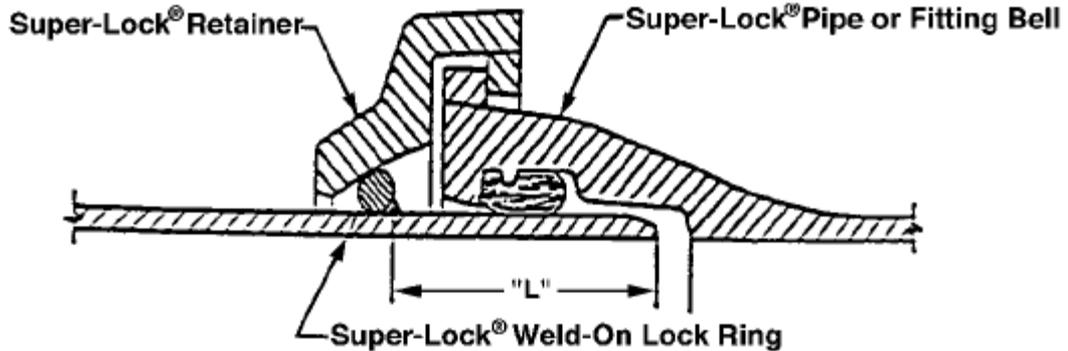
Un anillo de cierre, soldado en fábrica en el extremo plano del caño, actúa como sujeción del retén, evitando la separación de la unión una vez que el retén está enganchado con las orejas segmentadas solidarias en la campana Super-Lock®.

Las orejas de hierro dúctil de fundición integradas a la campana se enganchan con los fuertes miembros de enclavamiento, de gran espesor, del retén, constituyendo un dispositivo de traba positiva para la unión.

Los tamaños de 6" – 24" vienen preparados para una presión de trabajo de 350 psi, ofreciendo un amplio factor de seguridad para el servicio de transmisión y distribución. (El tamaño de 30" viene preparado para una presión de trabajo de 250 psi).

UNIÓN CON SUJECIÓN DE ENCASTRE TIPO "A" CLOW SUPER-LOCK®

ANILLO DE CIERRE SOLDADO F217-W



PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN Y SOLDADURA

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO CLOW

1. Cortar el caño a la longitud requerida para el tendido. El corte debe ser liso y en ángulo recto al eje del caño. Utilizar una cinta o algún otro medio, de ser necesario, a fin de marcar el caño previo al corte.
2. Asegurarse de que el extremo plano cortado esté biselado en una distancia de 3/8" a 1/2" a lo largo del cuerpo del caño y alisar cualquier extremo agudo que pudiera dañar a la junta durante el montaje de la unión. (Un buen biselado es muy importante y se sugiere el uso de una amoladora de mano).
3. Retirar el revestimiento asfáltico del caño en el área a soldar el retén, con solvente o quemando con un soplete. Después de retirar el revestimiento, lijar la ubicación del anillo a metal brillante.
4. Deslizar el retén sobre el caño con la cara con la oreja hacia el extremo plano.
5. Deslizar el anillo de cierre sobre el caño y sujetar el anillo de manera segura al caño en el lugar indicado más adelante.

6 IN. PIPE: L=3- 3/4"	18 IN. PIPE: L=5-1/8"
8-12 IN. PIPE: L=4"	20 IN. PIPE: L=5-3/8"
14 IN. PIPE: L=4-3/4"	24 IN. PIPE: L=5-1/2"
16 IN. PIPE: L=5"	30 IN. PIPE: L=7-1/8"

La tolerancia de las dimensiones "L" es de $\pm 1/32"$.

El anillo debe estar instalado en el plano en ángulo recto con el eje del caño, y libre de dobleces.

Utilizar tres (3) barras de colocación según se ilustra en la página siguiente. Colocar la primera en un extremo del anillo y las otras dos más lejos, alrededor del caño, de manera tal que todas las barras estén a una distancia de entre 6 a 10 pulgadas entre sí. Sujetar las barras con seguridad mediante abrazaderas o una morsa. A medida que se suelda alrededor del caño, se va retirando la abrazadera del área soldada y se vuelve a colocar alrededor del caño, manteniendo dos abrazaderas por delante del área que se está soldando (Ver fotografía).

Verificar que los extremos del anillo estén bien ajustados contra el caño antes de soldar.

6. Soldar el anillo de cierre al cuerpo del caño del lado próximo al extremo macho, según se ilustra arriba.

**PIPE
ECONOMY**

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

El electrodo de soldadura debe ser de 55% de níquel, Huntington Alloys Ni-Rod 55 o equivalente.

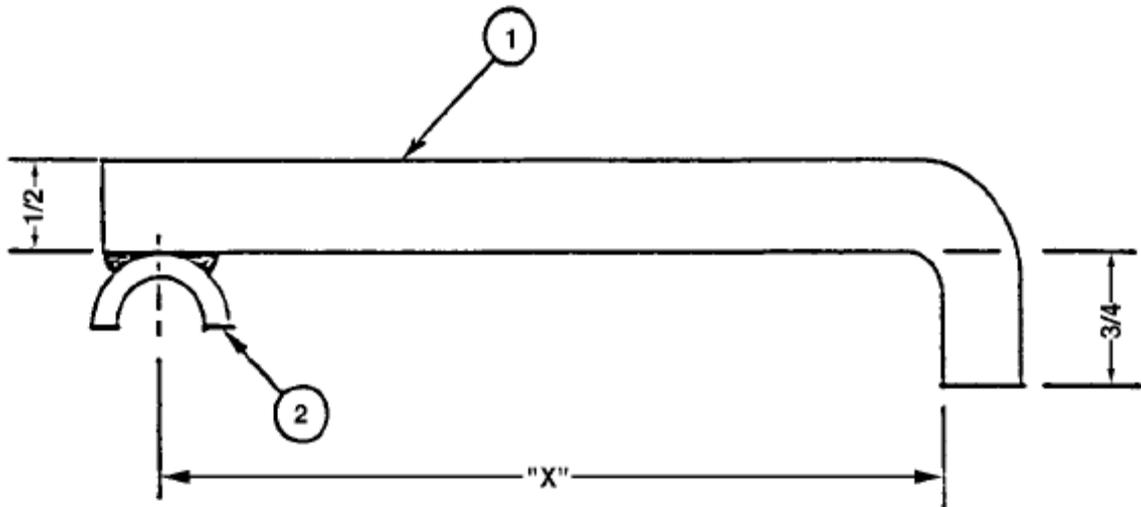
Aplicar un cordón de soldadura en ángulo de 5/16" con un electrodo de 1/8" de diámetro.

Comenzar al final del anillo y saltar la soldadura cada 2", avanzando alrededor del caño hasta el otro extremo del anillo. Asegurarse de que ambos extremos del anillo estén soldados.

El rango de amperaje recomendado para una varilla de 1/8" de diámetro es de 75 a 95 amperes, con una soldadora de arco de CC con polaridad invertida.

7. Limpiar bien la soldadura y el anillo para retirar el fundente de soldadura y las salpicaduras. Limpiar las salpicaduras del extremo macho del caño para lograr un buen montaje de la unión y un asiento de la junta.
8. Pintar el anillo, soldar y lijar la superficie del caño con una capa pareja y uniforme de masilla que se pueda cepillar, una base de pintura asfáltica o un esmalte para maquinaria.
9. Inspeccionar el revestimiento del caño a fin de verificar cualquier daño posible. Los revestimientos de mortero de cemento normalmente no se ven afectados por dichos procedimientos de soldadura. Sin embargo, si se dañan, se los debe emparchar según los procedimientos recomendados en la norma ANSI/AWWA C104/A21-4 sobre accesorios de mortero de cemento.
10. Ensamblar la unión Super-Lock® según las instrucciones de montaje de Clow.

Nota: Ver la publicación de DIPRA "Field Welding and Cutting of Ductile Iron Pipe" sobre soldadura y corte de caño de hierro dúctil en campo por información adicional.



BARRA DE COLOCACIÓN DE ANILLO DE CIERRE PARA SOLDAR F 217-W

1. ACERO 1/2 x 1: LONGITUD = (x + 1-1/2)
2. CAÑO DE ACERO "P" x 1" LONG (DIVIDIDO)

PIPE SIZE	6	8-12	14	16	18	20	24	30
"X"	4	4-1/4	5-1/16	5-5/16	5-7/16	5-11/16	5-13/16	7-1/2
"P"	1/2 EX.-HVY.		1/2 STD. WT.				3/4 EX. HVY.	

**PIPE
ECONOMY**

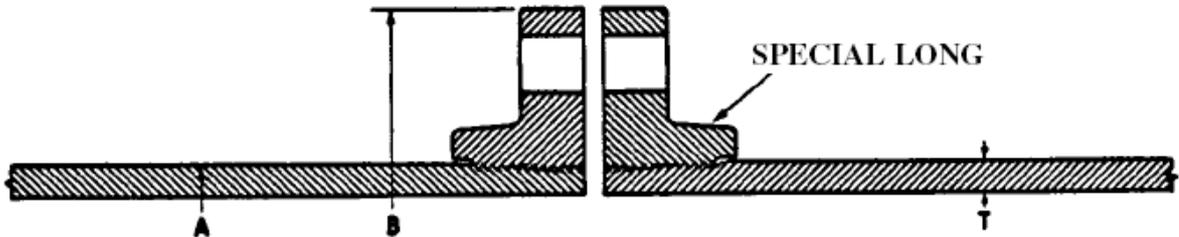
CAÑO DE HIERRO DÚCTIL



CAÑO DE UNIÓN BRIDADA DE HIERRO DÚCTIL

Satisface todos los requerimientos de la norma ANSI/AWWA C115/A21.15

El cuerpo del caño cumple todos los requerimientos de la norma ANSI/AWWA C151/A21.51



UNIÓN DE CAÑO BRIDADA

El caño de hierro dúctil con unión bridada se utiliza en el servicio de agua, vapor, efluentes líquidos, petróleo y otras líneas de fluidos donde son necesarias las uniones rígidas. El caño bridado se puede adquirir en longitudes de hasta 17'6" de máximo y 19'6" de máximo para caños de 3" y 4", respectivamente.

El caño dúctil bridado se fabrica de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C115/A21.15 y su espesor de pared provee una cantidad de metal adecuada bajo las roscas.

El círculo de bulones y los orificios de los bulones de las bridas cumplen con las bridas clase 125 según se ilustra en ANSI B16.1, que se pueden acoplar con bridas de Clase 125 de la ANSI B16.1 ó Clase 150 de la ANSI B16.5 (de acero).

NOMINAL INSIDE DIAMETER INCHES	THICK. CLASS	RATED WORKING PRESSURE PSI	DIMENSIONS—INCHES			APPROXIMATE WEIGHT—POUNDS		
			T THICKNESS	A PIPE O.D.	B FLANGE O.D.	ONE FLANGE ONLY	PIPE BARREL PER FT.	17'-6" LENGTH* WITH FLANGES
3	53	250	.31	3.96	7.50	7	10.9	205
4	53	250	.32	4.80	9.00	13	13.8	270
6	53	250	.34	6.90	11.00	17	21.4	410
8	53	250	.36	9.05	13.50	27	30.1	580
10	53	250	.38	11.10	16.00	38	39.2	760
12	53	250	.40	13.20	19.00	58	49.2	980
14	53	250	.42	15.30	21.00	72	60.1	1195
16	53	250	.43	17.40	23.50	90	70.1	1405
18	53	250	.44	19.50	25.00	90	80.6	1590
20	53	250	.45	21.60	27.50	115	91.5	1830
24	53	250	.47	25.80	32.00	160	114.4	2320
30	53	250	.51	32.00	38.75	240	154.4	3180
36	53	250	.58	38.30	46.00	350	210.3	4380

ESTE CAÑO NO DEBE ROSCARSE NI BRIDARSE EN CAMPO

* Redondeado a las cinco libras más cercanas.

Práctica en fundición

El ajuste automático de las bridas de manguito largo y la recolocación contra la cara de la brida y contra el extremo del caño permite que la junta se asiente sobre los extremos maquinados del caño a unir. Por ende, las roscas no quedan sujetas a presión de línea ni a las posibles acciones corrosivas del contenido de la línea. Las roscas de los caños

que no quedan dentro de la brida propiamente dicha quedan cubiertas por el manguito largo de la brida. Se considerará una tolerancia de $\pm 1/8"$ en todas las dimensiones cara a cara de los caños bridados de longitud total y corta. Los caños bridados con revestimiento de cemento pueden reemplazar a los de revestimiento asfáltico sin previo aviso.

**PIPE
ECONOMY**

Brida especial de manguito largo

La brida especial de manguito largo es una brida especial para caño de hierro dúctil con los diámetros externos indicados arriba, con orificios para los bulones de acuerdo con la

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

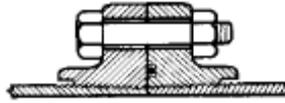
plantilla de ANSI B16.1 para 125 libras.

SIEMPRE SE SUMINISTRARÁN BRIDAS DE HIERRO DÚCTIL CUANDO EL PEDIDO CONSIDERE CAÑO DE HIERRO DÚCTIL.

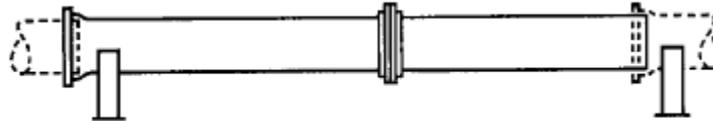
Los accesorios de las bridas se deben pedir por separado.

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL LARGO CLOW

Unión mecánica con unión bridada con o'ring de goma para cañerías elevadas a fin de reducir los costos de pilares o soportes colgantes



Corte de la unión bridada con o'ring



F-157

Caño largo con unión mecánica o de encastre

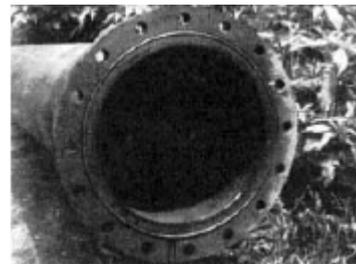
El caño largo es un caño de múltiples longitudes, de hierro dúctil, que utiliza una unión con o'ring de caucho especial de Clow para minimizar la cantidad de pilares necesarios en las líneas elevadas. Las unidades de 27 pies son tramos de 18 pies de caño de campana y bridado, más tramos de 9 pies de caño bridado y de extremo plano. Las unidades de 36 pies son tramos de 18 pies de caño de campana y bridado, más tramos de 18 pies de caño bridado y de extremo plano. Las unidades de 45 pies son tramos de 18 pies de caño de campana y bridado, más tramos de 17 pies de caño bridado y de extremo plano.

La instalación requiere soporte inmediato después de cada campana, con junta de dilatación. La tolerancia de la longitud de cada unidad es $\pm \frac{1}{4}$ ".

El caño se entrega sin ensamblar, y los accesorios se embalan por separado. El caño cumple con ANSI A21.51. Las bridas son de hierro dúctil 70-50-05 con bulones cadmiados del mismo tamaño y número que las bridas de 125 libras según ANSI B16.1.



Instalación de caño largo Clow



Unión bridada con junta en acanaladura

DIMENSIONES Y PESOS

NOMINAL PIPE SIZE INCHES	PRESSURE RATING PSI	UNIT LAYING LENGTH FEET*	WALL THICKNESS		DEFLECTION† AT CENTER OF SPAN IN INCHES	WEIGHT-POUNDS
			A21.51 CLASS	IN INCHES		PER UNIT TOTAL LENGTH EMPTY PIPE INCLUDING ACCESSORIES
6	250	27	54	.37	.53	690
8	250	27	54	.39	.34	965
10	250	27	54	.41	.24	1260
12	250	36	54	.43	.57	2080
14	250	36	54	.45	.45	2545
16	250	36	54	.46	.37	2990
18	250	36	55	.50	.29	3615
18	250	45	56	.53	.70	4890
20	250	36	55	.51	.25	4130
20	250	45	56	.54	.60	5595
24	250	36	56	.56	.18	5450
24	250	45	56	.56	.45	7045
30**	250	36	55	.59	.13	7210
30**	250	45	55	.59	.32	9395

* ± ¼". † Con el caño lleno de agua.

** El tamaño de 30" sólo viene de encastre. Otros tamaños normalmente vienen con unión mecánica pero también pueden ser de encastre.

Nota: También pueden suministrarse tramos unitarios para tendido más cortos que los consignados.

REVESTIMIENTO PARA CAÑO Y ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL

REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CEMENTO

La primera instalación registrada de caño de fundición de hierro revestido con mortero de cemento data de 1922 en Charleston, Carolina del Sur. Desde ese momento se han instalado millones de pies de caño de fundición de hierro revestidos de mortero de cemento en todo el país, ayudando a mantener las características de alto caudal en las cañerías que transportan agua agresiva.

Con los años, se han llevado a cabo mejoras en las técnicas de aplicación, en la calidad del cemento y en el proceso de curado. Hoy en día, virtualmente todos los caños de hierro dúctil vienen con este efectivo revestimiento de bajo costo.

Ofrecemos una línea completa de caños y accesorios revestidos en mortero de cemento, todo de acuerdo con los requerimientos de la norma ANSI/AWWA C104/A21.4.

En general, los revestimientos de mortero de cemento no son adecuados para las aplicaciones de efluentes líquidos. Ciertos desechos industriales y efluentes sépticos pueden atacar el cemento rápidamente, causando su falla. Para las instalaciones de transporte de este tipo de efluente, ofrecemos el revestimiento de epoxy – cerámico Protecto 401, que brinda un servicio sin problemas.

PROTECTO 401

El caño y los accesorios de hierro dúctil revestidos Protecto 401 ofrecen la máxima protección y resistencia necesarias para las difíciles aplicaciones de las cañerías de efluentes. Protecto 401 se ha utilizado con éxito en cientos de aplicaciones sanitarias de efluentes domiciliarios, y ha sido probado mediante ensayos en laboratorio y años de servicio cloacal en todos los tamaños de caño y los accesorios de hierro dúctil. El revestimiento epoxy cerámico Protecto 401 fue diseñado y se utiliza como protección para las cañerías sanitarias.

ENCAMISADO DE POLIETILENO PARA CAÑOS DE HIERRO DÚCTIL EN SUELOS CORROSIVOS

Satisface todos los requerimientos de la norma ANSI/AWWA C105/A.21.5

El encamisado de polietileno es un método comprobado de protección del caño de hierro dúctil en áreas de terrenos sumamente corrosivos. La protección se brinda aislando al caño del ambiente corrosivo. No es necesario tener un alojamiento completamente estanco al aire y al agua.

Asimismo, la capacidad dieléctrica del polietileno protege contra cualquier corriente continua parásita a la mayoría de los niveles hallados en el campo.

El tubo de polietileno de ocho (8) mm de espesor se suministra en los anchos de tubo de extremo plano consignados.

A pedido se puede suministrar información más detallada del encamisado de polietileno. Por mayor información sobre materiales y procedimientos de instalación ver ANSI/AWWA C105/A21.5.

ANCHO RECOMENDADO DE TUBOS DE POLIETILENO DE EXTREMO PLANO POR TAMAÑO DE CAÑO

**PIPE
ECONOMY**

CAÑO DE HIERRO DÚCTIL

NOMINAL PIPE SIZE INCHES	FLAT TUBE WIDTH – INCHES (LAYFLAT SIZE)	
	PUSH-ON & MJ	RESTRAINED JOINT
3	14	–
4	16	–
6	16	20
8	20	24
10	24	30
12	27	34
14	30	37
16	34	41
18	37	45
20	41	54
24	54	54
30	67	67
36	81	81

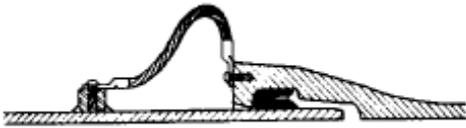
PROVISIÓN PARA DESCONGELAMIENTO ELÉCTRICO

A fin de proveer conductividad eléctrica de una unión de caño con junta de caucho a otra para descongelar redes de abastecimiento de agua, a veces se requiere que el caño de hierro dúctil se suministre con un dispositivo que pueda brindar dicha conductividad. Los accesorios y los métodos indicados al pie brindan dicha conductividad para uniones de encastre y mecánicas.

ADVERTENCIA: las uniones con junta de goma con discontinuidad eléctrica inhiben efectivamente la acumulación de corrientes continuas parásitas sobre el caño de hierro dúctil. La acumulación de corrientes parásitas puede resultar en la corrosión electrolítica de la cañería. Por ende, el uso de conexiones en las uniones para permitir el deshielo eléctrico puede incrementar la susceptibilidad de la cañería al daño a partir de este tipo de corrosión.

CONDUCTOR

El cable brinda conductividad eléctrica positiva en las uniones de caño y accesorios de encastre y de unión mecánica. El cable de cobre transporta 500 – 600 amperes durante largo tiempo. El cable tiene flexibilidad suficiente para simplificar el montaje y para soportar el movimiento del terreno y de la cañería después de la instalación. Fácil de instalar, permite una conexión positiva y duradera. A pedido se suministra información de detalle e instrucciones de montaje.



Montaje en unión de encastre

CUÑAS ACANALADAS DE BRONCE SILICONADO

Para uniones de encastre



Cuña acanalada

Cuando así se lo especifica, se suministran cuñas acanaladas de bronce siliconado para el descongelamiento eléctrico: dos por unión, para los caños de 3” a 12”; cuatro para los caños de diámetros mayores. Cada cuña se coloca en la abertura entre el extremo plano y la campana hasta que esté bien ajustada, sin holgura. Cuando se utilizan cuatro cuñas, se insertan en pares, una al lado de la otra.

ADVERTENCIA

Nunca permitir que el descongelamiento eléctrico de las cañerías enterradas esté en manos inexpertas. Las grandes corrientes necesarias para descongelar de manera eficaz un caño pueden causar serios daños al cableado conectado a tierra en los caños enterrados. Asimismo, existe un serio riesgo de sufrir lesiones personales o electrocución si no se toman las precauciones correspondientes.