

Catálogo Saint-Gobain Canalização

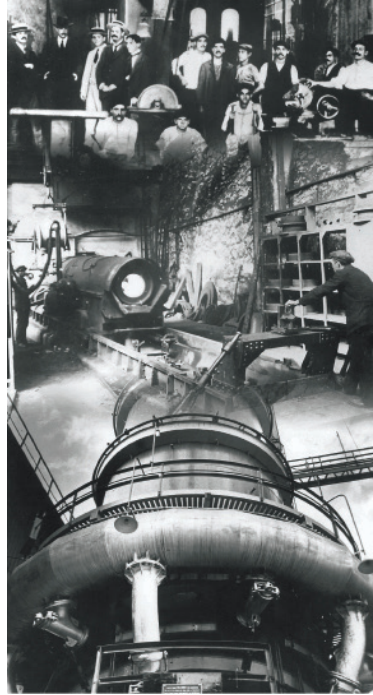
Sumário Geral

<i>Capítulo 1 Fabricação</i>	<i>8</i>
<i>Capítulo 2 Manual técnico - Projeto</i>	<i>22</i>
<i>Capítulo 3 Manual técnico - Assentamento</i>	<i>142</i>
<i>Capítulo 4 Caños, Conexiones e acessórios</i>	<i>208</i>
<i>Capítulo 5 Blutop</i>	<i>262</i>
<i>Capítulo 6 Klikso</i>	<i>274</i>
<i>Capítulo 7 Válvulas, aparelhos e acessórios</i>	<i>284</i>
<i>Capítulo 8 Tampões e Grelhas</i>	<i>382</i>
<i>Conversão de unidades (tabelas)</i>	<i>398</i>
<i>Normas técnicas citadas neste catálogo</i>	<i>406</i>
<i>Índice alfabético</i>	<i>412</i>

Grupo Saint-Gobain

Creado en 1665, con el nombre de Manufacture Royale des Glacés de Miroirs, para la fabricación de vidrios y espejos para el Palacio de Versailles, el Grupo Saint-Gobain siempre estuvo presente en el desarrollo industrial mundial.

Hoy Saint-Gobain es reconocida como productora mundial de materiales de gran contenido tecnológico y una gran prestadora de servicios vinculados a esos materiales. Presente en 57 países, Saint-Gobain en Brasil desde 1937, es uno de los 100 mayores grupos industriales en el mundo y ocupa actualmente más de 206.000 colaboradores.



Saint-Gobain Canalização en el mundo

- 12.600 profesionales
- Abastecimiento para más de 115 países.
- Más de 10.000 km de canalización en hierro dúctil son colocados por año, do DN 60 al DN 2.000 en los cinco continentes.
- 34 usinas en 11 países.
- 19 empresas comerciales.
- Más de 100 capitales son abastecidas de agua con caños de Saint-Gobain Canalização.

En Brasil, Saint-Gobain Canalização cuenta con dos unidades industriales:



Trayectoria Saint-Gobain Canalização en Brasil

Son más de 90 años de actuación e innovación, que comenzó con la fabricación del primer caño de hierro fundido centrífugado del mundo por la Compañía Brasileira de Metalurgia posteriormente denominada Barbará S. A. y a partir del año 2000, conocida por todos como Saint-Gobain Canalização. De esa forma todos los productos por ella fabricados y comercializados pasaron a exhibir la marca mundial PAM.

1910



1915 - Fue fundada en el barrio de Moema, en San Pablo-SP, la **Compañía Brasileira de Metalurgia** para la fabricación de caños de hierro fundido a través del proceso de centrifugación patentado como "Proceso Sensaud-Arens".

1930



1932 - Fusión de la **Compañía Mineira de Metalurgia**, en Caeté – MG, con la **Compañía Brasileira de Metalurgia** en San Pablo, dando origen a Barbará S. A.

1937 - Transformación de la sociedad **Barbará S. A.** en **Compañía Metalúrgica Barbará**. Es inaugurada la Usina de Barra Mansa en el Estado de Río de Janeiro, dotada del primer Alto Horno de la empresa.

1950



1951 - **Pont-à-Mousson**, líder mundial en la producción y comercialización de caños de hierro fundido pasa a controlar la **Compañía Metalúrgica Barbará**.

1970



Fusión del grupo Saint-Gobain, líder francesa de la industria del vidrio con la **Pont-à-Mousson**, líder mundial de las canalizaciones de hierro fundido, originando la **Compagnie de Saint-Gobain**.

1990



1994 - La Compañía Metalúrgica Barbará tiene el sistema de garantía de calidad de acuerdo la norma ISO 9002 y es reconocida por el Bureau Veritas Quality Internacional.

2000



La Compañía Metalúrgica Barbará, con más de 60 de existencia, pasa a llamarse Saint-Gobain foto Canalização y sus productos comercializados reciben la marca mundial **PAM**, característica de las demás empresas de la división de canalización del **Grupo Saint-Gobain**.

2010



Con el objetivo de uniformizar su comunicación y resaltar valores sintonizados con la eficiencia energética y el medio ambiente, el grupo Saint-Gobain establece una nueva identidad visual para las principales marcas del grupo.



Catálogo Saint-Gobain Canalização

Edición 2011

Este nuevo catálogo, inédito en Brasil en lo referido al contenido, y renovado formalmente, fue concebido con el objetivo de proporcionar en un único volumen, el máximo de respuestas a cuestiones que se presentan diariamente a un proyectista, a un instalador, o a un usuario.

Ocho capítulos principales hacen parte de esta edición, cada uno de ellos precedido de su sumario.

En el primer capítulo, se encuentra una sucinta descripción de los procesos de FABRICACIÓN, destacando la garantía de calidad.

El segundo capítulo es un MANUAL TÉCNICO-PROYECTO que trata desde la concepción de una canalización hasta la selección de los productos adecuados, y también, su desempeño.

A seguir, en el tercer capítulo, el MANUAL TÉCNICO-ASENTAMIENTO, con orientaciones en relación al montaje de las juntas y a la instalación de las cañerías.

A descrição técnica detalhada dos Caños, Conexiones E ACESSÓRIOS, com desenhos, dimensões e massas, constitui o quarto capítulo.

La descripción técnica detallada de los CAÑOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS, con dibujos, dimensiones y pesos, hacen parte del cuarto capítulo.

El quinto y el sexto capítulo traen dos grandes innovaciones: la LÍNEA BLUTOP, caños de pequeño diámetro para usar en redes de distribución y la KLIKSO, una línea de conexiones de hierro fundido dúctil para caños PVC PBA.

El séptimo capítulo se refiere exclusivamente a VÁLVULAS, APARATOS Y ACCESORIOS: tipos, utilización, descripción, dimensiones y pesos.

TAPAS Y REJILLAS, desarrolladas para soportar el tránsito intenso de las grandes ciudades y las condiciones más severas de uso, son presentadas en el octavo capítulo.

Además, una lista de NORMAS TÉCNICAS, tablas de CONVERSIÓN DE UNIDADES y, para mayor facilidad de consulta, un ÍNDICE ALFABÉTICO cierra el catálogo.

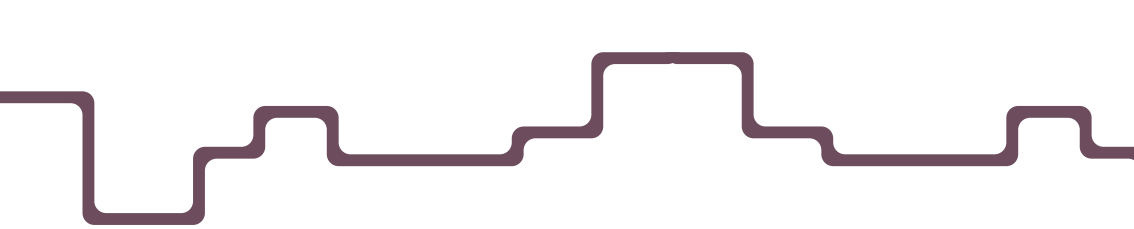


“Saint-Gobain Canalização cree estar contribuyendo para el equilibrio entre la tecnología y el medio ambiente, desarrollando productos de alto rendimiento y de acuerdo con las normas nacionales e internacionales vigentes, abasteciendo de manera eficaz, las necesidades de la actual generación, sin comprometer la capacidad de atender las necesidades de futuras generaciones.”

El Hierro Fundido Dúctil es 100% reciclable indefinidamente.



CAPÍTULO 1 ·
FABRICACIÓN



<i>Hierro Dúctil</i>	12
<i>Fabricación</i>	15
<i>Pruebas en la Usina</i>	18
<i>Calidad</i>	19
<i>Certificado ISO</i>	20

CAPÍTULO 1 ·
FABRICACIÓN

EL HIERRO DÚCTIL

El hierro dúctil se diferencia de los hierros fundidos grises tradicionales por sus notables características mecánicas (elasticidad, resistencia a los choques, capacidad de alargamiento...). Estas características se deben a la forma esferoidal de las partículas del grafito.

DEFINICIÓN

Se puede establecer una clasificación de los productos hierrosos en función del contenido de carbono en el metal básico:

- hierro: 0 a 0,1% de C.
- acero: 0,1 a 1,7% de C.
- hierro fundido: 1,7 a 5% de C.

Por debajo de 1,7% de carbono, la solidificación genera austenita, en cuya estructura todo el carbono se encuentra en solución sólida.

Por encima de 1,7% de carbono, este no se disuelve en su totalidad en la estructura del hierro y, por ello, se solidifica bajo la forma de una segunda fase que puede ser grafito (C puro) o carburo férrico (Fe_3C). El hierro fundido es un material multi-fases de estructura compleja: sus constituyentes principales son la ferrita (Fe_α) y la perlita ($\text{Fe}_\alpha + \text{Fe}_3\text{C}$).

Otros elementos presentes en el hierro en proporciones muy bajas, tienen influencia sobre la estructura e las propiedades mecánicas y de maleabilidad del metal. El silicio (generalmente del 1 al 3%) tiene un conetido particular, y transforma el hierro fundido en una aleación ternaria: hierro, carbono y silicio.

DIFERENTES TIPOS DE HIERRO FUNDIDO

El término “hierro fundido” cubre una amplia variedad de aleaciones Fe-C-Si, que suelen clasificarse en familias según el estado del grafito, con una diferenciación adicional debida a la estructura de la matriz metálica (ferrita, perlita...).

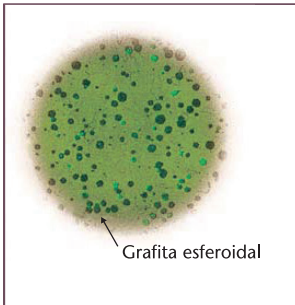
INFLUENCIA DE LA FORMA DEL GRAFITO

En los hierros fundidos grises, el grafito se presenta en forma de laminillas, de ahí proviene su denominación metalúrgica: hierro fundido de grafito laminar. Cada laminilla de grafito puede producir un conienzo de fisura cuando se concentran esfuerzos anormales en determinados puntos.

Por ese motivo, los metalurgistas han tratado de disminuir o eliminar estos efectos modificando el tamaño o la forma de estas laminillas. La centrifugación ha permitido obtener laminillas muy finas que aumentan sensiblemente las cualidades mecánicas del hierro fundido.



Hierro fundido gris



Hierro fundido dúctil

Se dió un paso decisivo en 1948, cuando las investigaciones realizadas en EE.UU. y Gran Bretaña permitieron obtener un hierro fundido de grafito Esferoidal (o hierro fundido GS), más conocido con el nombre de hierro dúctil.

El grafito deja de tener la forma de laminillas, cristalizándose en forma esférica. Por lo tanto, las líneas de propagación de las posibles rupturas se encuentran eliminadas.

La cristalización del grafito en forma de esferas se obtiene mediante la introducción controlada de una pequeña cantidad de magnesio en un hierro gusa líquido.

CARACTERÍSTICAS DEL HIERRO FUNDIDO GS

La forma esferoidal del grafito, agrega a las ya conocidas ventajas del hierro fundido, notables características mecánicas:

- resistencia a la tracción.
- resistencia a los choques.
- alto límite elástico
- alargamiento importante.

Estas características pueden mejorarse todavía más, mediante el control del análisis químico y del tratamiento térmico de la matriz metálica. El hierro fundido dúctil conserva, no obstante, las cualidades mecánicas tradicionales de los hierros fundidos, que provienen de su alto contenido de carbono:

- resistencia a la compresión
- facilidad de moldeo
- resistencia a la corrosión
- resistencia a la fatiga
- maquinabilidad

EL HIERRO DÚCTIL DE SAINT-GOBAIN CANALIZAÇÃO

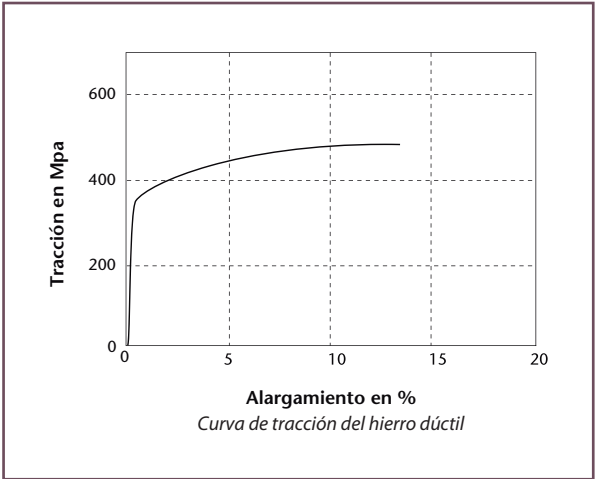
Todos los caños, conexiones, válvulas y accesorios de canalización para aducción de agua fabricados por la Saint-Gobain Canalização son de hierro fundido dúctil, de acuerdo con las normas NBR 7675 y/o ISO 2531. Mediante acuerdo entre fabricante y cliente, el límite convencional de elasticidad de 0,2% (R p 0,2) puede ser medido.

Este no deberá ser inferior a:

- 270 MPa cuando A≥12% para los DN 80 a 1000 o ≥10% para el DN > 1000
- 300 Mpa en cualquier otro caso.

La dureza Brinell no deberá exceder de 230HB para los caños y 250HB para las conexiones, válvulas y accesorios. En el caso de los componentes fabricados por soldadura, es admisible una dureza Brinell más elevada en la zona afectada termicamente por la soldadura.

Tipos de Piezas	Resistencia Mínima a la Tracción Rm Mpa	Alargamiento Mínimo Pós Ruptura A %	
	DN 80 a 1200	DN 80 a 1000	DN 1200
Caños Centrifugados	420	10	7
Caños no Centrifugados Conexiones y Accesorios	420	5	5



FABRICACIÓN

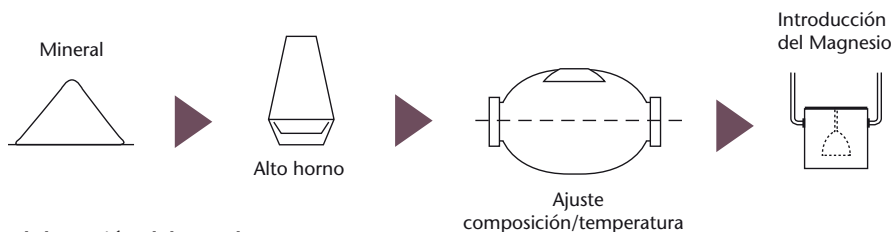
El proceso de fabricación de los caños, conexiones, válvulas y accesorios corresponde a tres etapas:

- Elaboración del metal: alto horno y procesamiento del metal.
- Centrifugación/fundición.
- Acabado/revestimientos.

ELABORACIÓN DEL METAL

El metal líquido es obtenido directamente por la reducción del mineral de hierro en un alto horno. Las materias primas se seleccionan y controlan cuidadosamente, con el fin de producir un metal de base de gran pureza.

La temperatura del hierro es ajustada en un horno eléctrico, con el fin de obtener la temperatura ideal para la colada. En esta fase, de ser necesario, se pueden efectuar correcciones a la composición química del metal. A continuación, se introduce el magnesio dentro del líquido con el fin de transformar el hierro fundido gris, en hierro dúctil.



Elaboración del metal

FABRICACIÓN DE LOS CAÑOS

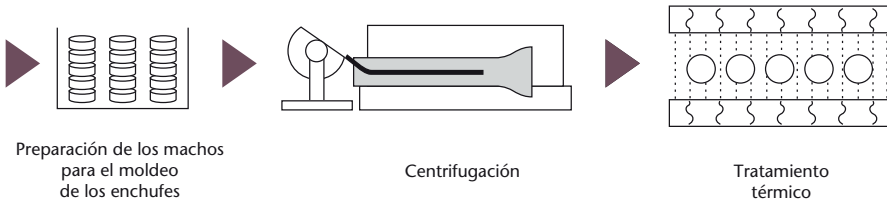
Centrifugación

El procedimiento de centrifugación consiste en volcar el hierro fundido líquido dentro de un molde metálico cilíndrico que gira a gran velocidad, y en solidificar el metal por enfriamiento externo del molde.

Los principales procedimientos son el “de LAVAUD” (en los DN 80 a 600) y el sistema “WET SPRAY” (en los DN 700 a 1200).

En el procedimiento “de LAVAUD”, el metal líquido se vierte en un molde de acero forjado y sufre un enfriamiento muy rápido. Es necesario un recocido de grafitización y luego de ferritización para obtener caños con la estructura y propiedades mecánicas deseadas.

En el procedimiento “WET SPRAY”, se recubre la superficie del interior del molde de acero con una fina capa de polvo de sílice refractario, antes de verter el hierro fundido, con lo que se disminuye la conductividad térmica de la interfase metal líquido-molde de acero forjado. La rapidez de enfriamiento de la pared del caño es inferior a la del procedimiento “de LAVAUD” y solo se requerirá un recocido de ferritización.



Centrifugación

Acabado y revestimiento

Cuando salen del horno del tratamiento térmico, los caños reciben externamente una capa de zinc metálico puro, obtenida por la fusión de alambre de zinc por arco eléctrico y proyección por aire comprimido. Varios tipos de inspecciones y ensayos se realizan sistemáticamente después del zincado con el fin de garantizar la calidad:

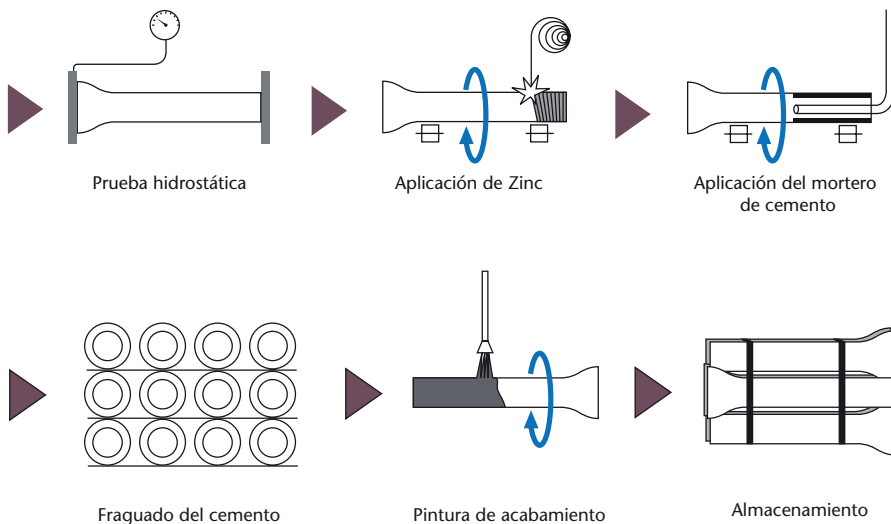
- control de la estructura metalográfica e de las características mecánicas del metal.
- inspección visual.
- control dimensional.
- prueba hidrostática unitaria (100% de los caños fabricados).

Se da especial importancia al control dimensional de la espiga y del enchufe debido a su importancia a lo que hace a la estanqueidad de la junta.

El revestimiento interno de cemento se aplica por centrifugación. Se vierte el cemento en el caño puesto en rotación a gran velocidad, lo que garantiza la obtención de una capa uniforme, compacta y auto portante.

A continuación el mortero de cemento de los caños se deja fraguar a temperatura y humedad controladas.

Una vez fraguado el cemento, los caños pasan por las “líneas de pintura”. Una capa de pintura es aplicada sobre la capa de zinc, que varía de acuerdo con el ambiente en que el caño será instalado. Finalmente los caños se almacenan en el patio de expedición. Hasta el DN 300, los caños se empaquetan.



FABRICACIÓN DE CONEXIONES, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Fundición

Son utilizados varios procedimientos de moldeo según el tipo y las dimensiones de las piezas a fabricar. Los principales procesos de moldeo utilizados por Saint-Gobain Canalização son:

- moldeo en arena verde compactada, para piezas hasta el DN 600
- moldeo por el proceso de cura en frío, para $\text{DN} \geq 700$.

Acabado y revestimientos

Al salir del moldeo, las piezas pasan por las operaciones de eliminación de granallado y desbarbado. Las conexiones, válvulas y accesorios se someten a continuación a una prueba de estanqueidad con aire comprimido, antes de recibir el revestimiento bituminoso u otro tipo de revestimiento específico.

PRUEBA EN FÁBRICA

Todos los caños, conexiones y válvulas Saint-Gobain Canalização son sometidos en fábrica a una prueba de presión interna, en conformidad con las normas nacionales e internacionales.

CAÑOS CON ENCHUFE

DN	Presión de la prueba hidrostática (MPa)	
	K7	K9
80 a 300	3,2	5,0
350 a 600	2,5	4,0
700 a 1000	1,8	3,2
1200	1,3	2,5

- La prueba es aplicada en cada caño, unitariamente.
- Normas NBR 7675 y/o ISO 2531

CONEXIONES CON ENCHUFE

DN	Control de estanqueidad
80 a 1200	Prueba con aire a una presión mínima de 0,1 Mpa. Control externo con producto espumoso o inmersión en agua.

- La prueba es aplicada en cada caño, unitariamente.
- Normas NBR 7675 y/o ISO 2531

Caños Y CONEXIONES CON BRIDAS

DN	Control de estanqueidad
80 a 1200	Prueba con aire a una presión mínima de 0,1 Mpa. Control externo con producto espumoso o inmersión en agua.

- La prueba es aplicada en cada caño, unitariamente.
- Normas NBR 7560, NBR 7675 y/o ISO 2531

CALIDAD

Saint-Gobain Canalização, ha implantado un sistema de Garantía de Calidad en conformidad con la norma ISO 9001.

El sistema tiene por objetivo poner a disposición de los clientes, productos adecuados a sus necesidades.

LA GARANTÍA DE LA CALIDAD

La obtención de la calidad no se limita al control sobre los productos terminados, sino también a la implantación de un sistema con reglas específicas en lo que se refiere a:

- procedimientos de fabricación.
- los métodos de trabajo (implantación de procedimientos, definición de circuitos de documentos)
- responsabilización de las personas que intervienen
- garantía del cumplimiento de los criterios de calidad desde el proyecto hasta la entrega del producto.

El Sistema de Garantía de Calidad compromete no solamente la producción, sino que también la comercialización y la asistencia técnica permanente. Esta es la mejor garantía de que los productos atienden realmente la necesidad de los clientes.

El sistema de calidad Saint-Gobain Canalização es certificado de acuerdo con la norma ISO 9001 por una entidad externa e independiente.

En la producción, la organización del sistema de calidad permite:

- asegurar la regularidad en la recepción de las materias primas, piezas y otros componentes necesarios para la fabricación y la instalación de los productos en la obra.
- dominar el proceso de fabricación, consolidando nuestra experiencia por su formalización, su automatización, la formación de operadores, la mejoría constante del producto gracias al análisis de las medidas efectuadas a todo lo largo del ciclo de fabricación.
- comprobar en cada etapa de la elaboración del producto, que el mismo satisface a las exigencias especificadas, con el fin de permitir la detección precoz de eventuales defectos, así como su corrección.

Esta organización está basada en:

- el autocontrol, que en la fabricación constituye la base misma del sistema, y consiste en delegar a las personas involucradas el control de los resultados de su trabajo, según reglas establecidas previamente.
- la auditoría que, en forma sistemática, comprueba el cumplimiento de las reglas vigentes y su eficacia, tanto para los colaboradores de Saint-Gobain Canalização, como entre los proveedores y subcontratistas.
- el seguimiento que, partiendo de mediciones efectuadas de manera regular, permite verificar la eficacia de los procedimientos y de los productos en relación con los objetivos establecidos.
- el control, directo, de las características de los productos, materias primas o piezas.

CERTIFICADO ISO

La certificación obtenida testifica la conformidad del Sistema de Garantía de Calidad Saint-Gobain Canalização, con los requisitos de la norma ISO 9001 para la fabricación de caños, conexiones, válvulas y accesorios en hierro dúctil.

BUREAU VERITAS
Certification



Certificação

Conferida à

SAINT-GOBAIN CANALIZAÇÃO LTDA

VIA DR. SÉRGIO BRAGA, 452, BARRA, 27130-050 - BARRA MANSA/RJ
ROD. MG-431, KM 36, S/Nº, DISTRITO CALAMBAU, 35680-143 - ITAÚNA/MG
PRAIA DO BOTAFOGO, 440, 7º ANDAR, BOTAFOGO, 22250-040 - RIO DE JANEIRO/RJ
RUA ALVARO ANNIS, 46, 6º ANDAR, CONJ. 61 E 62, PINHEIROS, 054210-010 - SÃO PAULO/SP
BRASIL

Bureau Veritas Certification certifica que o Sistema de Gerenciamento da
Organização acima foi avaliado e encontrado em conformidade
com os requisitos da Norma detalhada abaixo

NORMA

ISO 9001:2008

ESCOPO DE FORNECIMENTO

FABRICAÇÃO DE TUBOS, CONEXÕES, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS EM FERRO
FUNDIDO DÚCTIL PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO E TAMPÕES
PARA SANEAMENTO, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES.

Data da Aprovação Original: 29/12/1994

Sujeito à operação satisfatória contínua do Sistema de Gerenciamento da Organização,
este certificado é válido até: 11/01/2013

Esclarecimentos adicionais a respeito do escopo deste certificado e à aplicabilidade dos requisitos do Sistema de
Gerenciamento podem ser obtidos consultando a Organização

Número da Certificação: BR005990-1

Data: 12/01/2010



Jose Gorbis - Technical Manager

Integrating and Imaging Officer

Ave. do Café, 373, Torre B, 3º Andar

Centro Empresarial do Sol

04511-000 - Vila Green - São Paulo/SP - Brasil



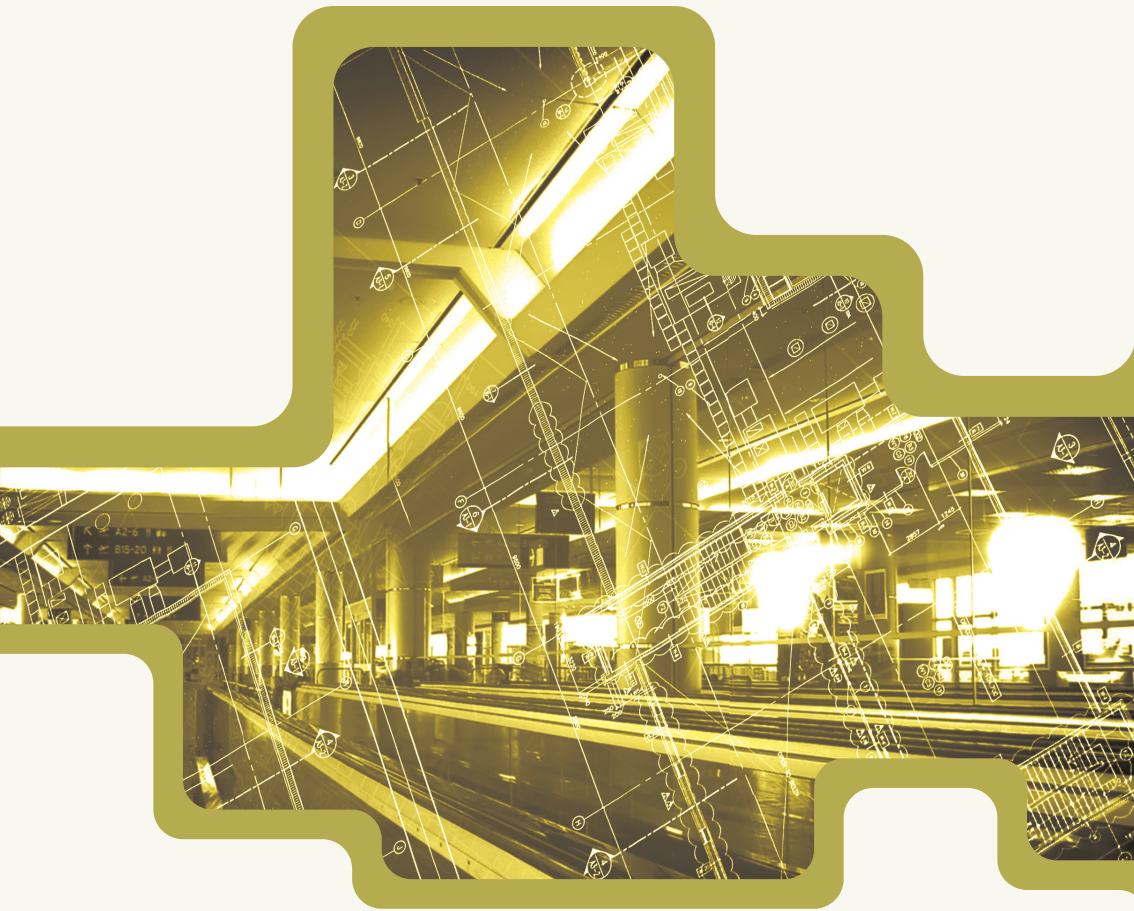
BUREAU
VERITAS
1828

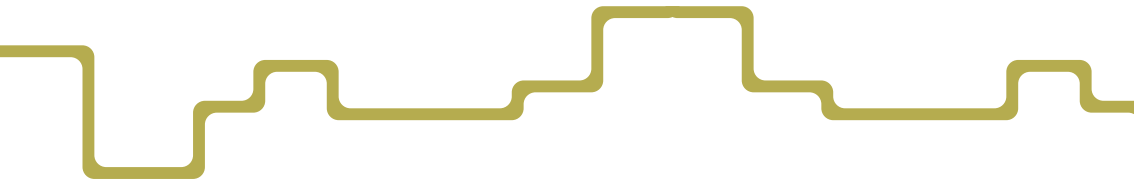


Qualidade
Total
ISO 9001

OCS 0006

19





<i>Necesidades / Recursos de agua</i>	26
<i>Determinación del diámetro</i>	30
<i>Presión (terminología)</i>	36
<i>Presiones máximas admisibles</i>	39
<i>Dimensiones</i>	45
<i>Coeficientes de seguridad</i>	49
<i>Perfil de la cañería</i>	51
<i>Golpe de Ariete</i>	54
<i>Pérdidas de cargas</i>	57
<i>Comportamiento frente a presiones externas</i>	61
<i>Características mecánicas de los suelos</i>	64
<i>Excavación y relleno</i>	66
<i>Alturas de tapada</i>	72
<i>Terrenos inestables</i>	85
<i>Cruce de un puente</i>	87
<i>Instalación aérea</i>	90
<i>Instalación en caño camisa</i>	92
<i>Instalación en pendiente</i>	96

<i>Instalación de Caños con Bridas</i>	100
<i>Elastómeros</i>	102
<i>Junta con Bridas</i>	104
<i>Junta elástica JGS</i>	106
<i>Junta acerrojada interna</i>	110
<i>Junta acerrojada externa</i>	113
<i>Junta mecánica</i>	116
<i>Empujes hidráulicos</i>	117
<i>Macizos de anclaje</i>	119
<i>Acerrojado</i>	124
<i>Aguas agresivas o corrosivas</i>	128
<i>Tipos de revestimientos internos</i>	130
<i>Mortero de cemento</i>	131
<i>Corrosividad de los suelos</i>	133
<i>Revestimiento externo</i>	136
<i>Zinc</i>	137
<i>Manta de polietileno</i>	139

NECESIDADES / RECURSOS DE AGUA

Para dimensionar una red se debe tomar en consideración:

- las necesidades de agua, estimadas mediante métodos estadísticos o analíticos.
- los recursos de agua, evaluados a partir de datos hidrogeológicos y/o hidrológicos propios de cada región.

EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE AGUA

Volumen

El volumen de agua necesario para abastecer una población depende:

- de la cantidad de habitantes y de las características de la localidad a ser atendida.
- de las necesidades de los servicios municipales, agrícolas e industriales.
- de los hábitos y costumbres de la población.

En general se prevén las siguientes cantidades por habitante/día:

- municipios rurales: 130 a 180 litros (sin contar las necesidades agrícolas)
- municipios medianos: de 200 a 250 litros (incluyendo los servicios municipales)
- ciudades: de 300 a 450 litros (incluyendo los servicios municipales), pudiendo ser mayor en las grandes ciudades.

Es necesario dimensionar las cañerías de aducción y de distribución de agua, teniendo en cuenta las perspectivas de desarrollo urbano a largo plazo.

Debe tomarse en cuenta la presencia de establecimientos públicos o colectivos, y de los de carácter industrial.

A continuación, damos como ejemplo algunos valores medios de necesidad de agua:

- escuelas: 100 litros por alumno/día.
- mataderos: 500 litros por cabeza de ganado/día.
- hospitales: 400 litros por cama/día.
- lucha contra incendios: reserva mínima de 120 m³ para alimentar un hidrante de DN 100 durante dos horas.

Es indispensable disponer de un margen de seguridad, teniendo en cuenta posibles omisiones o inexactitudes que afecten las informaciones obtenidas y al rendimiento efectivo de la red, que viene dado por la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\text{volumen facturado}}{\text{volumen producido}}$$

$$\text{Necesidad bruta de agua} = \frac{\text{necesidad neta}}{r} \times K_{\text{seg}} \times K_{\text{col}}$$

dónde: K_{seg} = coeficiente de seguridad (en el caso de datos inciertos)

$$K_{\text{col}} = \text{coeficiente definido por } \frac{\text{volumen anual facturado futuro}}{\text{volumen anual facturado actual}}$$

Caudal

Casos de localidades (gran número de usuarios)

Las necesidades del caudal son evaluadas en demandas máximas diarias y demandas máximas horarias. Una red de distribución suele ser dimensionada para los caudales de demanda máxima horaria.

$$Q_{mh} = K_d \times K_h \times \frac{V_{d_{medio}}}{24} \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

dónde:

$$V_{d_{medio}} = \frac{V_{anual} \text{ (m}^3\text{)}}{365} : \text{consumo diario medio por año.}$$

K_d = relación entre el mayor consumo diario, verificado en el período de un año y el consumo medio diario en este mismo período, o sea:

$$K_d = \frac{V_{d_{máx}}}{V_{d_{medio}}} : \text{coeficiente de demanda máxima diaria.}$$

K_h = relación entre el caudal máximo horario y el caudal medio del día de mayor consumo, o sea:

$$K_h = \frac{Q_{h_{máx}}}{V_{d_{máx}}} : \text{coeficiente de demanda máxima horaria.}$$

$Q_{h_{máx}}$: caudal utilizado durante la hora de mayor consumo, el día de mayor consumo.

$V_{d_{máx}}$: volumen utilizado en el día de mayor consumo en el año (m³/día).

Casos de edificios colectivos (pequeño número de usuarios)

Las necesidades de caudal se evalúan no ya en función del número de consumidores sino en base al número de artefactos (lavabos, piletas, inodoros, etc) ponderado por un coeficiente de simultaneidad de funcionamiento:

$$Q = k \cdot n \cdot q$$

dónde:

q: caudal unitario de un artefacto

n: número de artefactos ($n > 1$)

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \text{ coeficiente probable de simultaneidad (no significativo para algo}$$

valores de n)

Ejemplo 1

Hipótesis

- Localidad semi-rural: población actual 1.500 habitantes, crecimiento demográfico 1.000 habitantes (horizonte 25 años)

- Volumen anual facturado: 75.000 m³
- Rendimiento estimado de la red: r= 75%
- Coeficiente de día y hora de mayor consumo estimados: Kd = 2,5; Kh = 1,8

Cálculos y resultados

- Volumen anual futuro:

$$Va_{\text{futuro}} = 75\,000 + (0,2 \times 1\,000 \times 365) = 148\,000 \text{ m}^3$$

(consumo diario estimado por habitante: 200 litros)

$$Kcol = \frac{Va_{\text{futuro}}}{Va_{\text{actual}}} = 148\,000 / 75\,000 = 1,97$$

- Seguridad para datos inciertos: 20% ($K_{\text{seg}}=1,2$)

- Necesidad bruta anual: $N = \frac{Va}{r} \times kcol \times Kseg = 236\,000 \text{ m}^3$

- Caudal medio diario futuro: $Q_{\text{mdf}} = \frac{236\,000}{365} = 647 \text{ m}^3$

- Caudal máximo horario futuro: $Q_{\text{mhf}} = Kd \times Kh \times \frac{Q_{\text{mdf}}}{24} = 121 \text{ m}^3/\text{h}$

En este ejemplo, la cañería de aducción, deberá ser dimensionada para garantizar un caudal de 121 m³/hora, en un futuro de 25 años.

Ejemplo 2

Hipótesis

- Edificio colectivo: 10 apartamentos, 7 artefactos por apartamento, caudal unitario promedio de un artefacto: 0,1 l/s

Cálculos y resultados

La demanda de abastecimiento de este edificio será $Q=k.n.q$
 dónde:

$$k = \frac{1}{\sqrt{(7 \times 10) - 1}} = 0,12$$

$$Q = 0,1 \times 70 \times 0,12 = 0,84 \text{ l/s}$$

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DE AGUA

El agua puede ser caPMPda en profundidad (capas subterráneas, manantiales) o en superficie (ríos, represas, lagos, etc).

En todos estos casos, es necesario estudiar de manera precisa la hidrología, en especial los regímenes hidrográficos e hidrogeológicos de los puntos de caPMPción, cuyo rendimiento puede variar en el transcurso del año.

Una serie de mediciones en los recursos de agua, efectuadas durante un período largo de tiempo, permiten determinar estadísticamente la evolución de los caudales en relación a los volúmenes disponibles, especialmente en época de estiaje.

En los casos de un arroyo o un río con caudal insuficiente (en el período de estiaje), es necesario crear una reserva mediante la construcción de un embalse o represa.

Cuando no se dispone de resultados de medidas “in situ”, se puede estimar el caudal de un curso de agua con la ayuda de diferentes métodos adaptados a la topografía e hidrología de la cuenca de alimentación.

DIÁMETRO, DETERMINACIÓN

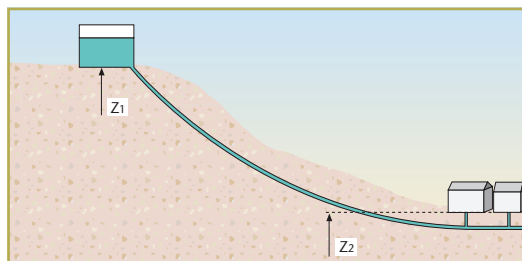
La determinación del diámetro de una cañería con presión se efectúa teniendo en cuenta:

- parámetros hidráulicos (caudal, pérdidas de carga, velocidad) para una aducción por gravedad
- parámetros hidráulicos y económicos ideales (costo del bombeo y amortización de las instalaciones) para una aducción por bombeo.

En función de las condiciones de servicio, se deben medir los riesgos eventuales de golpes de ariete, cavitación y abrasión e instalar las protecciones adecuadas.

ADUCCIÓN POR GRAVEDAD

Definición



La aducción por gravedad es el modo de aducción que permite que a partir de un almacenamiento de agua situado a la cota Z_1 , alimentar por una cañería a presión, todos los puntos situados a cotas $Z_1 > Z_2$, sin necesidad de bombeo.

Principios de dimensionamiento

Características de la red

Q: caudal en función de las necesidades (m^3/s)

- caudal pico en la red de distribución o caudal de incendio.
- caudal medio.

J: pérdida de carga unitaria (en m/m).

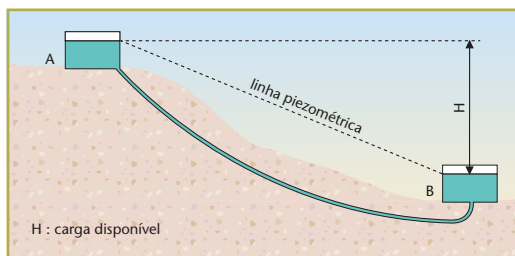
V: velocidad del agua en las cañerías (en m/s).

D: diámetro interno de la cañería (en m).

L: longitud de la cañería (en m).

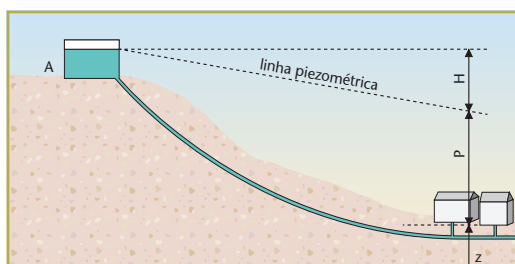
Características topográficas

Para el cálculo, se considera el caso más desfavorable.



- Conducción de un tanque A hacia un tanque B.

$H =$ cota del nivel mínimo en A – cota del nivel máximo en B.



- Distribución

H : altura correspondiente a la diferencia entre el nivel mínimo en el tanque A y la cota ($z+P$)

P : presión mínima de distribución en el punto más elevado.

z : cota del terreno.

Fórmulas

Sabiendo que: $Q = \frac{\pi D^2}{4} \times V$

la fórmula de DARCY se escribe: $j = \frac{\lambda V^2}{2gD} = \frac{8\lambda Q^2}{\pi^2 g D^5}$

λ , función de (k , v , D), se deduce de la fórmula de COLEBROOK, en la cual $k=0,1\text{mm}$ (rugosidad).

Determinación del diámetro (D)

La pérdida de la carga unitaria máxima es: $j = \frac{H}{L}$

El DN puede ser determinado:

- por cálculo, resolviendo el sistema de ecuaciones formado por las fórmulas de Darcy y COLEBROOK (cálculo por interacción que requieren medios informáticos)

Ejemplo

Caudal: $Q = 30\text{l/s}$

Longitud: $L = 4000\text{m}$

Carga disponible: $H = 80\text{m}$

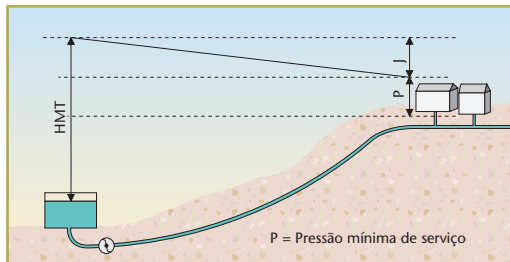
$$j = \frac{H}{L} = \frac{80}{4000} = 0,02\text{m/m} = 20\text{m/km}$$

CONDUCCIÓN POR BOMBEO

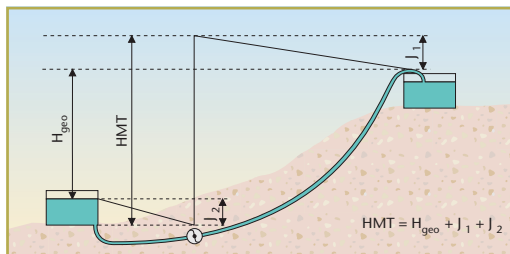
Definición

Frecuentemente la caPMPción o los tanques no tienen altura suficiente para lograr las condiciones de presión de distribución requeridas, en cuyo caso es preciso aportar al fluido la energía necesaria.

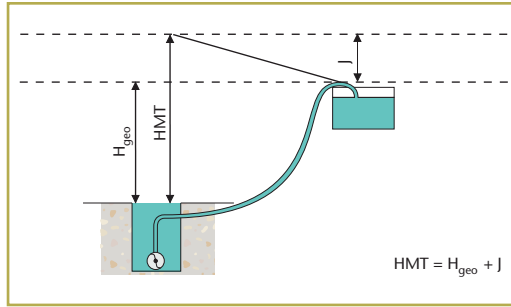
Denominamos:



Distribución por presión



Conducción por bombeo desde un tanque.

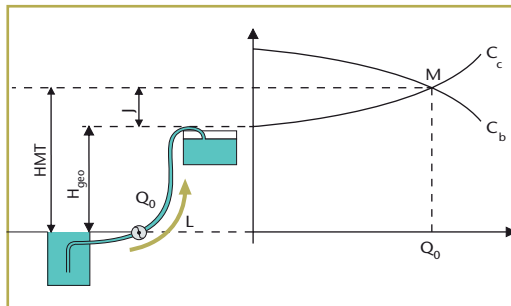


Conducción por bombeo desde un pozo.

- altura geométrica es la diferencia de altura entre el nivel de bombeo y el nivel de descarga.
- altura manométrica total (HMT) es la altura geométrica incrementada de las pérdidas de carga totales correspondientes a la aspiración y al bombeo, o a la presión residual mínima de distribución (ver los ejemplos de las figuras).

Principios de dimensionamiento

Resolución gráfica



C_c : Codo característica del sistema.

$$HMT = H_{geo} + J \quad J = f(Q^2)$$

C_b : Codo característica de la bomba.

M: punto de funcionamiento.

Nota: resolución válida para niveles de aspiración y bombeo constantes; en caso contrario hay que estudiar los puntos de funcionamiento limitados por las codos características.

Dimensionamiento hidrostático

Sabemos que:

$$J = j L$$

$$j = \frac{\lambda V^2}{2gD}$$

λ es función de v , k , D .

En el bombeo hay que tener en cuenta las codos características de la instalación y de las bombas, y tener la seguridad de que según el DN escogido, el punto de funcionamiento M corresponde al caudal solicitado Q_0 .

Diámetro económico

El diámetro económico se calcula teniendo en cuenta:

- los caudales de bombeo, obteniéndose la potencia máxima mediante la fórmula siguiente:

$$P = 0,0098 \times \frac{Q \times HMT}{r}$$

dónde:

P: potencia a suministrar al eje de la bomba. (kW)

Q: caudal (l/s)

HMT: altura manométrica total (m)

r: rendimiento bomba-motor

- amortización de las instalaciones (estación de bombeo + cañería).

APLICACIÓN

Se suelen utilizar dos métodos, según la importancia del proyecto:

Pequeños proyectos

Se aplica la fórmula de VIBERT, válida para los DN pequeños y medianos, y tramos cortos;

$$D = 1,456 \left(\frac{ne}{f} \right)^{0,154} \times Q^{0,46}$$

dónde:

D: diámetro económico.

f: precio de la cañería instalada en \$/kg

Q: caudal en m³/s

$$n = \frac{\text{tiempo del bombeo en h}}{24}$$

e: precio del kWh en \$.

El coeficiente 1,456 tiene en cuenta un índice de amortización del 8% durante 50 años.

El DN escogido debe ser igual o inmediatamente superior al diámetro D.

Obs.: utilizar la unidad monetaria (\$) que corresponda.

Grandes proyectos

Para diámetros y tramos grandes, es preciso efectuar un estudio económico detallado. El diámetro adoptado será el correspondiente a un costo anual mínimo (amortización de la inversión + costos de bombeo).

PRECAUCIONES

La velocidad varía de manera importante con relación al diámetro. Además de las pérdidas de carga, conviene verificar la compatibilidad con los fenómenos eventuales de:

- golpe de ariete.
- cavitación.
- abrasión.

PRESIÓN (TERMINOLOGÍA)

Bajo el término “presión” conviene diferenciar la terminología:

- del proyecto de cañería (relacionada a las capacidades hidráulicas)
- del fabricante (vinculada con el funcionamiento del producto)

TERMINOLOGÍA

Las terminologías utilizadas para los caños y conexiones en hierro dúctil, son las siguientes:

	Terminología	
	Abreviatura	Descripción
Proyecto	PMT	Presión máxima de trabajo
	PMC	Presión máxima de cálculo
	PPO	Presión de prueba en la obra
Fabricante	PMA	Presión máxima admisible
	PMF	Presión máxima de funcionamiento
	PMP	Presión máxima de prueba

DIMENSIONAMIENTO DE UNA CAÑERÍA

$$PMT \leq PMA$$

$$PMC \leq PMF$$

$$PPO \leq PMP$$

Cuando se determina que componente usar en una red, es necesario comprobar que las tres condiciones indicadas anteriormente sean respetadas.

TERMINOLOGÍA DEL DISEÑADOR

PMT – Presión máxima de trabajo

La mayor presión de servicio prevista por el diseñador, excluyendo el golpe de ariete.

PMC – Presión máxima de cálculo

Presión máxima de servicio prevista por el diseñador, incluyendo el golpe de ariete, y considerando alteraciones futuras.

- PMCe cuando parte del golpe de ariete es estimado.
- PMCc cuando el golpe de ariete es calculado.

PPO – Presión de prueba en la obra

Presión hidrostática con la cual se prueba la cañería en la obra para comprobar su estabilidad y estanqueidad.

TERMINOLOGÍA DEL FABRICANTE

PMA – Presión máxima admisible

Presión interna máxima, excluyendo el golpe de ariete, que un componente puede soportar con total seguridad y de forma continua, en régimen hidráulico permanente.

PMF – Presión máxima de funcionamiento

Presión interna máxima, incluyendo el golpe de ariete, que un componente puede soportar en servicio.

PMP – Presión máxima de prueba

Presión hidrostática máxima que puede ser aplicada en la prueba de campo a un componente de una cañería recién instalada.

OTRAS DEFINICIONES DEL FABRICANTE

PN – Presión nominal

Designación numérica expresada por un número utilizado como referencia. Todos los componentes con bridas de un mismo diámetro nominal (DN) y designados por un mismo PN tienen las dimensiones de bridas compatibles.

CASOS DE Materiales CON BRIDAS

Las siguientes tablas, presentan la correspondencia entre las presiones de servicio y de prueba, y la designación PN de los caños y conexiones con bridas:

DN	PN 10		
	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa
80	1,6	2,0	2,5
100 e 150	1,6	2,0	2,5
200 a 300	1,0	1,2	1,7
350 a 1200	1,0	1,2	1,7

DN	PN 16		
	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa
80	1,6	2,0	2,5
100 e 150	1,6	2,0	2,5
200 a 300	1,6	2,0	2,5
350 a 1200	1,6	2,0	2,5

DN	PN 25		
	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa
80	4,0	4,8	5,3
100 e 150	2,5	3,0	3,5
200 a 300	2,5	3,0	3,5
350 a 1200	2,5	3,0	3,5

DN	PN 40		
	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa
80	4,0	4,8	5,3
100 e 150	4,0	4,8	5,3
200 a 600	4,0	4,8	5,3

PRESIÓN DE LA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Presión aplicada a un componente durante la fabricación para garantizar la estanqueidad. Ver PRUEBAS EN FÁBRICA.

PRESIONES MÁXIMAS ADMISIBLES

Los productos Saint-Gobain Canalização son elaborados para resistir presiones elevadas, en general superiores a los valores habitualmente hallados en las redes. Esto se justifica por la necesidad de resistir a las numerosas exigencias a las que son sometidos no solo en el momento de instalados, sino que y principalmente, a lo largo del tiempo.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Las presiones indicadas en las tablas anteriores, han sido establecidas con coeficientes de seguridad altos, teniendo en cuenta no solamente los esfuerzos debidos a la presión interna, sino también a otras exigencias a veces accidentales, a que son sometidas las cañerías en el momento de su instalación y en servicio.

Ejemplo

Para un caño, la PMA es calculada con un coeficiente de seguridad de:

- 3 en relación a la resistencia mínima a la ruptura.
- 2 en relación al límite elástico mínimo.

Consulta a Saint-Gobain Canalização sobre la utilización en niveles de presión superiores a los indicados en las tablas.

UTILIZACIÓN DE LA TABLA DE PRESIONES

La resistencia a la presión de un componente de la red depende:

- de la resistencia del cuerpo del componente
- de la calidad de la(s) junta(s) que lo equipa(n)

Las tablas de las páginas siguientes indican para cada tipo de componente (caños, conexiones) y cada tipo de junta, las PMA, PMF y PMT que es conveniente que se tenga en consideración.

Ejemplo

Te DN 300 con enchufe (JGS) y brida DN 150 PN 25:

- PMA = 2,5 MPa
- PMF = 3,0 MPa
- PMT = 3,5 MPa

PRESIONES PARA LOS CAÑOS CON ENCHUFE CLASE K7 – JGS, JTI y JTE									
DN	CAÑOS CLASE K9								
	JGS			JTI			JTE		
	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
150	6,4	7,7	8,2	1,6	1,9	2,4			
200	5,3	6,3	6,8	1,6	1,9	2,4			
250	4,4	5,2	5,7	1,3	1,6	2,1			
300	3,8	4,6	5,1	1,0	1,2	1,7			
350	3,4	4,1	4,6	1,0	1,2	1,7			
400	3,0	3,6	4,1	1,0	1,2	1,7			
450	2,9	3,5	4,0	1,0	1,2	1,7			
500	2,8	3,3	3,8	0,8	0,9	1,4			
600	2,6	3,1	3,6	0,6	0,7	1,2	1,6	1,9	2,4
700	2,4	2,9	3,4				1,5	1,8	2,3
800	2,3	2,8	3,3				0,9	1,1	1,6
900	2,3	2,7	3,2				0,9	1,1	1,6
1000	2,2	2,6	3,1				0,9	1,1	1,6
1200	2,1	2,5	3,0				0,8	1,0	1,5

Nota: 1MPa = 10,19 kgf/cm² = 101,9m.c.a.

PRESIONES PARA LOS CAÑOS CON ENCHUFE K9 - JGS y JTI						
DN	CAÑOS CLASE K9					
	JGS			JTI		
	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
80	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
100	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
150	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
200	6,2	7,4	7,9	2,0	2,4	2,9
250	5,5	6,6	7,1	2,0	2,4	2,9
300	4,9	5,9	6,4	2,0	2,4	2,9
350	4,6	5,5	6,0	2,5	3,0	3,5
400	4,2	5,1	5,6	2,2	2,6	3,1
450	4,1	4,9	5,4	2,0	2,4	2,9
500	3,8	4,6	5,1	1,7	2,0	2,5
600	3,6	4,3	4,8	1,6	1,9	2,4
700	3,4	4,1	4,6			
800	3,2	3,9	4,4			
900	3,1	3,7	4,2			
1000	3,0	3,6	4,1			
1200	2,9	3,5	4,0			
1400	2,8	3,3	3,8			
1500	2,7	3,2	3,7			
1600	2,7	3,2	3,7			
1800	2,6	3,1	3,6			
2000	2,6	3,1	3,6			

PRESIONES PARA LOS CAÑOS CON ENCHUFE K9 - JTE						
DN	CAÑOS – Clase K9					
	JTE			JTE especial		
	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
80						
100						
150						
200						
250						
300	3,7	4,4	4,9			
350	3,0	3,6	4,1			
400	3,0	3,6	4,1			
450	3,0	3,6	4,1			
500	3,0	3,6	4,1			
600	2,7	3,2	3,7			
700	2,5	3,0	3,5			
800	1,6	1,9	2,4	2,5	3,0	3,5
900	1,6	1,9	2,4	2,5	3,0	3,5
1000	1,6	1,9	2,4	2,5	3,0	3,5
1200	1,4	1,7	2,2	2,5	3,0	3,5

Nota:

- a) Los caños con junta acerrojada externa-JTE, en los DN 800 a 1200, pueden ser usados en redes con presiones hasta 2,5 MPa, utilizando bulones especiales. Consulte a Saint-Gobain Canalização.
- b) 1MPa = 10,19 kgf/cm² = 101,9m.c.a.

PRESIONES PARA CONEXIONES CON ENCHUFE - JGS y JTI						
DN	CONEXIONES CON ENCHUFE					
	JGS			JTI		
	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
80	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
100	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
150	6,4	7,7	8,2	2,5	3,0	3,5
200	6,2	7,4	7,9	2,0	2,4	2,9
250	5,5	6,6	7,1	2,0	2,4	2,9
300	4,9	5,9	6,4	2,0	2,4	2,9
350	4,6	5,5	6,0	2,5	3,0	3,5
400	4,2	5,1	5,6	2,2	2,6	3,1
450	4,1	4,9	5,4	2,0	2,4	2,9
500	3,8	4,6	5,1	1,7	2,0	2,5
600	3,6	4,3	4,8	1,6	1,9	2,4
700	3,4	4,1	4,6			
800	3,2	3,9	4,4			
900	3,1	3,7	4,2			
1000	3,0	3,6	4,1			
1200	2,9	3,5	4,0			
1400	2,8	3,3	3,8			
1500	2,7	3,2	3,7			
1600	2,7	3,2	3,7			
1800	2,6	3,1	3,6			
2000	2,6	3,1	3,6			

- Notas:
- a) en el caso de una conexión formada por dos tipos de juntas (ejemplo: Te con enchufe y bridas) es conveniente adoptar la presión de la junta con menor valor de PSA.
 - b) en el caso de conexiones con brida, consultar la tabla.
 - c) 1MPa = 10,19 kgf/cm² = 101,9m.c.a.

PRESIONES PARA CONEXIONES CON ENCHUFE - JTE y JM						
DN	CONEXIONES CON ENCHUFE					
	JTE			JM		
	PMA	PMF	PMP	PMA	PMF	PMP
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
80				4,0	4,8	5,3
100				4,0	4,8	5,3
150				4,0	4,8	5,3
200				3,5	4,2	4,7
250				3,5	4,2	4,7
300	3,7	4,4	4,9	3,2	3,8	4,3
350	3,0	3,6	4,1	3,1	3,7	4,2
400	3,0	3,6	4,1	3,1	3,7	4,2
450	3,0	3,6	4,1	3,0	3,6	4,1
500	3,0	3,6	4,1	3,0	3,6	4,1
600	2,7	3,2	3,7	2,9	3,5	4,0
700	2,5	3,0	3,5	2,8	3,4	3,9
800	1,6	1,9	2,4	2,7	3,2	3,7
900	1,6	1,9	2,4	2,7	3,2	3,7
1000	1,6	1,9	2,4	2,7	3,2	3,7
1200	1,4	1,7	2,2	2,6	3,1	3,6

- Notas:
- a) en el caso de una conexión formada por dos tipos de juntas (ejemplo: Te con enchufe y bridas) es conveniente adoptar la presión de la junta con menor valor de PSA.
 - b) conexiones para JTES PN25 adoptar la misma presión.
 - c) en el caso de conexiones con brida, consultar tabla.
 - d) 1MPa = 10,19 kgf/cm² = 101,9m.c.a.

DIMENSIONES

Las principales dimensiones y tolerancias de los caños y conexiones de hierro dúctil son normalizadas según las normas NBR 7675 y/o ISO 2531:

- espesor nominal del hierro (caños y conexiones)
- espesor nominal del cemento (caños)
- longitud de los caños.
- diámetro externo de los caños.

ESPESOR NOMINAL DEL HIERRO FUNDIDO

Normas NBR 7675 y/o ISO 2531.

El espesor nominal del hierro fundido de los caños y conexiones, se calcula en función del DN, mediante la siguiente fórmula:

$$e_{\text{hierro}} = K (0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

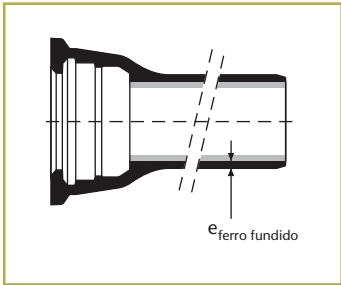
onde:

e_{hierro} : espesor normal de la pared en mm

DN: diámetro nominal

K: coeficiente utilizado para designar la clase

de espesor tomado en serie de números enteros... 7,8,9,10,11,12...



Nota: Las excepciones para la fórmula general son:

- 1ª para caños DN 80, clase K7: $e=4,3 + 0,008 \text{ DN}$
- 2ª para caños DN 100 hasta DN 300, clase K7: $e=4,75 + 0,003 \text{ DN}$
- 3ª para caños DN 80 hasta DN 200, clase K9: $e=5,8 + 0,003 \text{ DN}$ con valor mínimo de 6mm

Caños

Para un DN dado, el diámetro externo de un caño es idéntico, independiente del espesor.

Conexiones

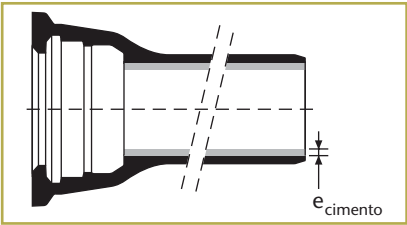
Las conexiones son fabricadas en la clase K12.

Tolerancia sobre el espesor del hierro fundido

Tipo de pieza	Tolerancia
	mm
Caños centrífugados	- (1,3 + 0,001 DN)
Caños no centrífugados y conexiones	- (2,3 + 0,001 DN)

ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DEL CEMENTO DE LOS CAÑOS

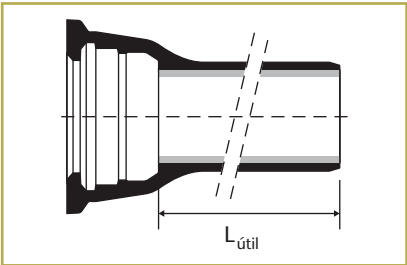
Normas NBR 8682 e ISO 4179



DN	Espesor del cemento		
	Valor nominal	Valor médio	Valor mínimo
	mm	mm	mm
80 a 300	3,0	2,5	1,5
350 a 600	5,0	4,5	2,5
700 a 1200	6,0	5,5	3,0

LONGITUD ÚTIL DE LOS CAÑOS

Normas NBR 7675 y/o ISO 2531



La longitud útil de un caño, considera para cálculo de la longitud total de la cañería, la longitud del caño sin el enchufe.

Los caños con enchufe tienen las siguientes longitudes útiles:

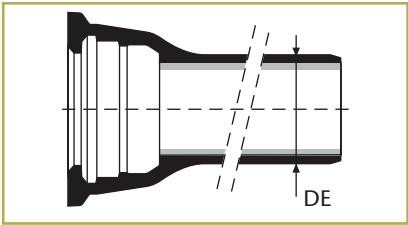
DN	Longitud útil de los caños con enchufe
	m
80 a 600	6
700 a 1200	7
1400 a 2000	8

La tolerancia sobre esas longitudes es de: $\pm 30\text{mm}$.

El porcentaje de los caños con espiga y enchufe que se entreguen con longitud inferior a las indicadas, no debe superar el 10% del total del pedido.

DIÁMETRO EXTERIOR DE LOS CAÑOS

Normas NBR 7675 y/o ISO 2531



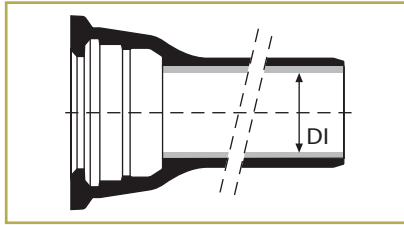
El diámetro exterior de la espiga de los caños se indica en las tablas correspondientes. Ver CAÑOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS.

Tolerancia de la ovalización

DN	Ovalizacion permitida %	
	K7	K9
80	1,06	0,85
100	1,27	1,05
150	1,78	1,55
200	2,25	1,90
250	2,73	2,20
300	3,00	2,50
350	3,10	2,70
400	3,20	2,90
450	3,30	3,05
500	3,40	3,25
600	3,60	3,55
700	3,80	3,75
800	4	4
900	4	4
1000	4	4
1100	4	4
1200	4	4
1400	4	4
1500	4	4
1600	4	4
1800	4	4
2000	4	4

DIÁMETRO INTERNO DE LOS CAÑOS

Normas NBR 7675 y/o ISO 2531



Saint-Gobain Canalização recomienda que en el dimensionamiento hidráulico de las cañerías, se use el diámetro interno de los caños:

$$DI = DE - 2.e_{\text{hierro}} - 2.e_{\text{cemento}}$$

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Las exigencias mecánicas (presión interna, cargas exteriores) a las que una cañería es sometida en el momento de su puesta en servicio se pueden valorar con precisión. En cambio, resulta más difícil prever con certeza cuáles serán las tensiones que van a aparecer con el tiempo. Saint-Gobain Canaliza  o adopta coeficientes de seguridad altos, con el fin de garantizar una máxima durabilidad de las cañerías de hierro fundido dúctil.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMA ESPECIFICADOS

$$\sigma_{\text{Trabajo (tracción)}} \leq \frac{R_{m(\text{tracción})}}{3}$$

$$\sigma_{\text{Trabajo (flexión)}} \leq \frac{R_{m(\text{flexión})}}{2}$$

$$\frac{\Delta D}{D} \leq 4\%$$

Los caños son dimensionados según los criterios de la norma NBR 7675.

Presión interna

La tensión de trabajo en la pared del caño no debe exceder un tercio del límite de la tensión de ruptura (correspondiente a la mitad del límite elástico de tracción).

Cargas exteriores

La deformación no debe causar:

- una tensión superior a la mitad del límite de ruptura a la flexión.
- una ovalización vertical superior al 4%

La ovalización máxima de 4% es recomendada por la norma NBR 7675 para garantizar el buen comportamiento del mortero de cemento (principalmente para los DN > 800)

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los caños de Saint-Gobain Canaliza  o cuentan, además de sus características nominales (presión de servicio admisible, alturas de tapadas) con una gran reserva de seguridad.

Efectivamente:

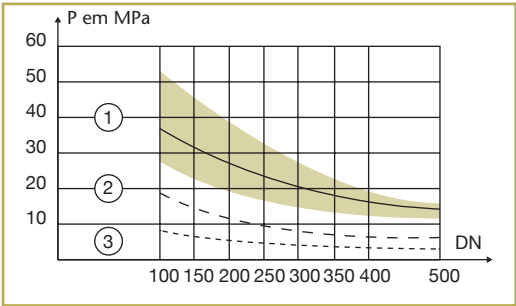
- la ductibilidad confiere a los materiales de hierro fundido dúctil una gran capacidad de absorción de trabajo o de energía, además de los límites de su régimen elástico.
- los métodos utilizados para el cálculo del espesor de los caños y conexiones prevén coeficientes de seguridad elevados.

Esto es ilustrado por los dos gráficos siguientes, dónde se puede observar que las presiones de ruptura reales son más del doble de las Presiones Máximas Admisibles.

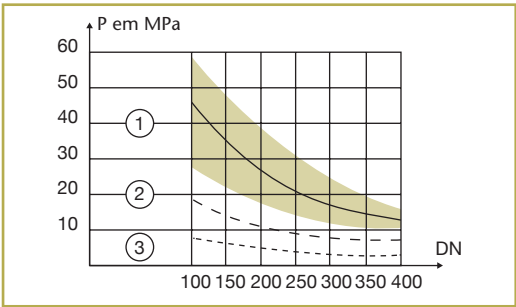
EVALUACIONES EXPERIMENTALES

- 1 - Presión de ruptura real
- 2 - Presión de ruptura calculada
- 3 - Presión de servicio admisible

Caños



Conexiones



PERFIL DE LA CAÑERÍA

El aire es perjudicial para el adecuado funcionamiento de una cañería a presión. Su presencia puede causar:

- reducción del caudal de agua.
- desperdicio de energía
- riesgos de golpe de ariete

Una serie de precauciones simples a tomar en el momento de definir el perfil de la cañería permite minimizar sus efectos.

ORIGEN DEL AIRE EN LAS CAÑERÍAS

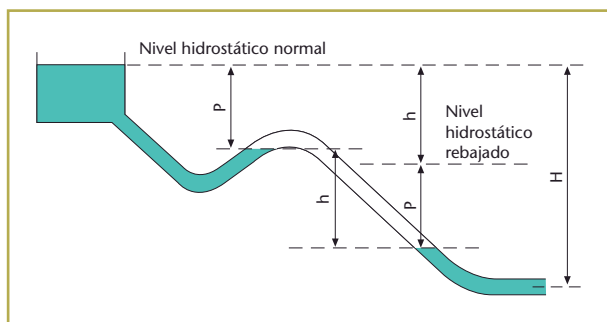
La introducción de aire en una cañería puede originarse principalmente:

- en el momento del llenado para un ensayo hidrostático (o el vaciado) debido al número insuficiente de aparatos de eliminación del aire.
- en las proximidades de las válvulas de pie con filtro, cuando las tuberías de aspiración o las juntas de las bombas no son herméticas.
- por disolución en el agua bajo presión (el aire se acumula en los puntos altos del perfil).

EFFECTO DEL AIRE EN LAS CAÑERÍAS

El aire es perjudicial para el buen funcionamiento de una cañería. Las burbujas de aire se concentran en los puntos altos y debido a una presión aguas arriba, se deforman y producen un desnivel.

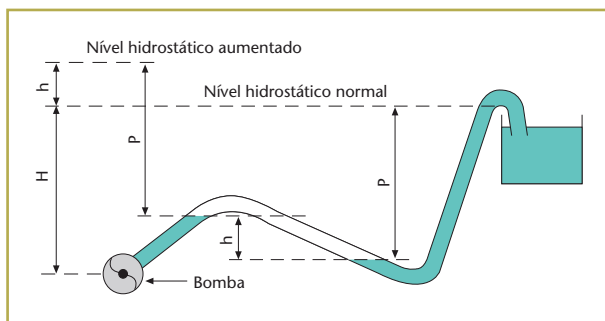
Caso de una tubería por gravedad



Estáticamente, la bolsa de aire transmite a su extremo agua abajo la presión P que tiene agua arriba; lo que baja el nivel hidrostático. La carga H disponible, se reduce en una cantidad que corresponde a la diferencia de nivel entre los extremos de la bolsa de aire, equivalente a la columna de agua que falta.

Dinámicamente, también sabemos que habrá otras pérdidas de carga por la reducción del caudal, debido a eventuales turbulencias que aparezcan en este

Cañería por bombeo



Del mismo modo que en el caso de tubería a gravedad, la presencia de una bolsa de aire también es perjudicial para el adecuado rendimiento de una instalación de bombeo. Podemos observar que será necesario un aumento de presión h (altura de la columna de agua adicional a elevar) que la bomba deberá proporcionar además de la presión H para compensar el aumento de carga debido a la bolsa de aire, incrementando con este valor el nivel hidrostático. Para un mismo caudal el gasto de energía se encuentra aumentado en las mismas proporciones.

Por otro lado, cuando la eliminación del aire de una tubería es insuficiente, estos inconvenientes se repiten a cada punto alto. Sus efectos se van sumando y el rendimiento de la tubería disminuye. Esta disminución algunas veces es atribuida equivocadamente a otras causas, como puede ser la disminución del rendimiento de las bombas o la incrustación en los caños. Basta eliminar el aire de la cañería de manera correcta para que vuelva a su capacidad de flujo normal.

Finalmente, grandes bolsas de aire pueden ser arrastradas por la corriente fuera de los puntos altos. Su desplazamiento, resultará en un igual desplazamiento del volumen de agua, provocando entonces violentos golpes de ariete.

Concluyendo, si el aire acumulado en los puntos altos no fuera eliminado de manera correcta:

- el caudal de agua se reduce
- desperdicio de energía (cañería por bombeo)
- pueden producirse golpes de ariete

REConENDACIONES PRÁCTICAS

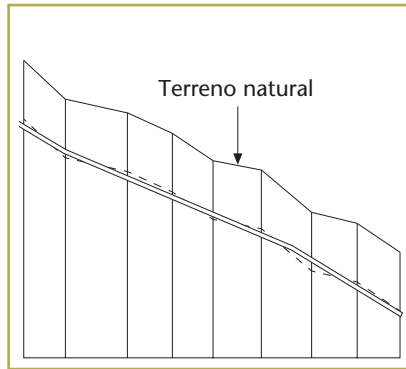
El trazado de la cañería debe hacerse de tal manera que facilite la acumulación de aire en puntos altos perfectamente determinados, dónde se instalarán los aparatos que permitan su eliminación.

Es conveniente tomar las siguientes precauciones:

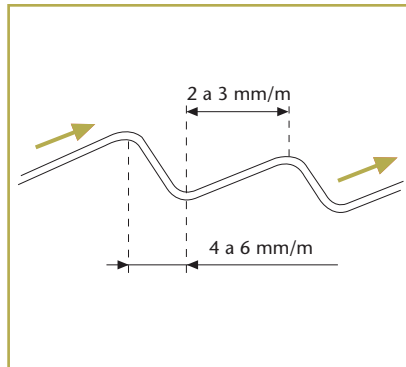
- dar a la cañería una pendiente adecuada para facilitar la subida del aire (la

cañería ideal debe tener una pendiente constante de mínimo 2 a 3 mm por metro).

- evitar los excesivos cambios de pendiente debido al relieve del terreno, sobre todo en lo que respecta a los grandes diámetros.



- cuando el perfil es horizontal, crear puntos altos y bajos artificiales, con el fin de obtener una pendiente de:
 - 2 a 3 mm en los tramos de subida
 - 4 a 6 mm en los tramos de bajada



Es aconsejable un perfil con subidas lentas y bajadas rápidas, para facilitar la acumulación del aire en los puntos altos al mismo tiempo que se opone al eventual arrastre de las bolsas de aire. Se desaconseja el perfil inverso.

- Instalar:
 - una válvula de eliminación de aire en cada punto alto (válvula de aire)
 - una cámara de desagüe en cada punto bajo (válvula esclusa)

GOLPE DE ARIETE

En el momento de diseñar una red se debe proceder al estudio y cuantificación de los riesgos eventuales de golpes de ariete, con el fin de instalar las protecciones necesarias, especialmente en el caso de conducciones por bombeo. Cuando los dispositivos protectores no han sido previstos, las cañerías de hierro fundido dúctil presentan una reserva de seguridad suficiente para soportar las sobrepresiones accidentales. Vea COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

ORIGEN

Cuando se modifica bruscamente la velocidad de un fluido en movimiento dentro de una cañería, se produce un violento cambio de presión. Este fenómeno transitorio, es denominado golpe de ariete, suele aparecer cuando se interviene en un aparato de la red (bombas, válvulas...). A lo largo de la cañería se propagan ondas de sobrepresión y depresión a una velocidad "a", llamada velocidad de onda.

Los golpes de ariete pueden producirse también en las cañerías a gravedad. Podemos destacar cuatro causas principales:

- la puesta en marcha y la parada de las bombas
- el cierre de las válvulas, aparatos contra incendio o de lavado
- la presencia de aire
- la mala utilización de los aparatos de protección.

CONSECUENCIAS

Las sobrepresiones pueden producir en casos críticos, la ruptura de ciertas cañerías si no disponen de suficientes coeficientes de seguridad (cañerías de plástico). Las depresiones pueden crear bolsas de cavitación peligrosas para las cañerías, aparatos y válvulas, así como su colapso (cañerías de acero o plástico).

EVALUACIÓN SIMPLIFICADA

Velocidad de la onda:
$$a = \sqrt{\frac{1}{\rho \left(\frac{1}{E} \right) - \left(\frac{D}{Ee} \right)}}$$

Sobrepresión-depresión:
$$\Delta H = \pm a \frac{\Delta V}{g} \text{ (ALLIEVI) (1)}$$

$$\Delta H = \pm \frac{2L\Delta V}{gt} \text{ (ALLIEVI) (2)}$$

dónde:

a: celeridad (m/s)

p: masa específica del agua (1000 kg/m³)

: módulo de elasticidad del agua (2,05X10⁹N/m²)

E: módulo de elasticidad del material de la cañería (hierro fundido dúctil: 1,7x10¹⁰N/m²)

D: diámetro interno (m)

e: espesor de las paredes del caño (m)

ΔV: valor absoluto de la diferencia entre velocidades en régimen permanente antes y después del golpe de ariete (m/s)

ΔH: valor absoluto de la variación de la presión máxima frente a la presión estática normal (m.c.a.)

L: longitud de la cañería (m)

t: tiempo crítico de cierre (s)

g: aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

En la práctica, la velocidad de la onda de agua en los caños de hierro fundido dúctil es del orden de 1200m/s. La fórmula (1) considera la variación rápida de la velocidad del caudal.

$$\left(t \leq \frac{2L}{a} \right)$$

La fórmula (2) considera una variación lineal de la velocidad del caudal en función del tiempo (función de una ley de cierre de una válvula, por ejemplo):

$$\left(t \geq \frac{2L}{a} \right)$$

La presión varía de $\pm \Delta H$ alrededor de la presión estática normal. Por ejemplo, este valor es máximo para el cierre instantáneo de una válvula.

Estas fórmulas simplificadas dan un valor máximo del golpe de ariete y deben ser utilizadas con prudencia. Suponen que la cañería no está equipada con dispositivo de protección y que las pérdidas de cargas son ínfimas. Así como no son considerados factores limitantes como el funcionamiento de las bombas como turbinas o la presión del vapor saturado en la depresión.

Ejemplos

Cañería DN 200, K9

Longitud 1000 m

Velocidad bombeo 1,5m/s: a = 1200 m/s

- caso 1: parada brusca de una bomba (pérdidas de carga despreciables, sin

protección anti-golpe de ariete).

$$\Delta H = \pm \frac{1200 \times 1,5}{9,81} = 183\text{m (o poco más de 1,8MPa)}$$

- caso 2: cierre brusco de una válvula (tiempo eficaz de tres segundos)

$$\Delta H = \pm \frac{2 \times 1000 \times 1,5}{9,81 \times 3} = 102\text{m (o poco más de 1,0MPa)}$$

EVALUACIÓN Completa

El método de Bergeron permite determinar con precisión las presiones y caudal en función del tiempo, en todos los lugares de una cañería sometida al golpe de ariete.

Existen programas de informática adaptados a la solución de estos problemas.

PREVENCIÓN

Las protecciones, necesarias en las cañerías para limitar el golpe de ariete a un valor admisible, son diferentes y adaptadas a cada caso. Actuando para atenuar la modificación de la velocidad del fluido, o limitando la sobrepresión en relación a la depresión.

El fabricante debe determinar la amplitud de la sobrepresión y depresión originada por el golpe de ariete, definiendo, a partir del perfil de la cañería la protección adecuada:

- volante de inercia en la bomba
- válvula de alivio
- válvula anticipadora de onda
- chimenea de equilibrio
- tanque de alimentación unidireccional – TAU
- tanque hidroneumático – RHO

Consideraciones

Por otro lado las cañerías de hierro dúctil tienen una reserva de seguridad significativa:

- en la sobrepresión: la reserva de seguridad de los caños permite un aumento del 20% de la presión máxima de servicio admisible con relación a las sobrepresiones transitorias.
- en la depresión: la junta garantiza la estanqueidad con respecto al exterior, inclusive en el caso de vacío parcial en la cañería.

PERDIDAS DE CARGAS

Las pérdidas de carga son pérdidas de energía hidráulica esencialmente debidas a la viscosidad del agua y al rozamiento de esta contra las paredes internas. Tienen por consecuencia:

- una caída de presión global, en una red a gravedad
- un gasto adicional de energía para el bombeo en una cañería de impulsión.

Para determinar el diámetro de una cañería de hierro fundido dúctil revestida interiormente con cemento, generalmente se adopta un coeficiente de rugosidad $k = 0,1 \text{ mm}$.

FÓRMULAS

Fórmulas de Darcy

La fórmula de DARCY es la fórmula general para calcular las pérdidas de carga:

$$j = \frac{\lambda}{D} \frac{V^2}{2g} = \frac{8\lambda Q^2}{\pi^2 g D^5}$$

j : pérdida de carga (en m por m de caño)

λ : coeficiente de fricción, adimensional (fórmula de Colebrook-White)

D : diámetro interno del caño (m)

V : velocidad del fluido (m/s)

Q : caudal (m^3/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

Fórmula de COLEBROOK-WHITE

La fórmula de Colebrook-White es universalmente utilizada para determinar el coeficiente de fricción.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{\text{Re}\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 D} \right)$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\mu} \quad (\text{Números de REYNOLDS})$$

μ : viscosidad cinemática del fluido a la temperatura de funcionamiento (en m^2/s)

k : rugosidad de superficie equivalente de la pared del caño o rugosidad absoluta (m); observamos que no es igual a la altura real de la rugosidad de la superficie, sino que es una dimensión ficticia relativa a la rugosidad superficial, de ahí el término equivalente.

Los dos términos de la función logarítmica corresponden:

- para el primer término $\left(\frac{2,51}{\text{Re}\sqrt{\lambda}} \right)$, a la parte de la pérdidas de carga debidas a

la fricción interna del fluido.

- para o segundo termo $\left(\frac{k}{3,71 D} \right)$ a la parte de las pérdidas de carga causadas

por la fricción del fluido contra la pared del caño; para los caños idealmente lisos ($k = 0$), este término es nulo y la pérdida de carga se debe simplemente a la fricción interna del fluido.

Fórmula de HAZEN-WILLIAMS

La fórmula Hazen-Williams, con su factor numérico en unidades métricas, es la siguiente:

$$j = 10,643 Q^{1,852} \times C^{-1,852} \times D^{-4,87}$$

dónde:

Q: caudal (m^3/s)

D: diámetro interno del caño (m)

j: pérdida de carga unitaria (m/m)

C: coeficiente que depende de la naturaleza (material y estado) de las paredes del caño.

RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LOS REVESTIMIENTOS INTERIORES CON MORTERO DE CEMENTO

Los revestimientos interiores con mortero de cemento centrifugado presentan una superficie lisa y regular. Una serie de pruebas han sido realizadas para determinar el valor de k de la rugosidad superficial de los caños recién revestidos interiormente con cemento, hallándose un valor promedio de 0,03mm, lo que corresponde a una pérdida de carga adicional del 5 a 7% (según el diámetro del caño) en comparación con un caño perfectamente liso con un valor de $k = 0$ (calculado con una velocidad de 1m/s).

Sin embargo, la rugosidad de superficie equivalente de una cañería no depende solamente de la uniformidad de la pared del caño sino también, del número de codos, tes y conexiones, así como de las irregularidades del perfil de la cañería. La experiencia muestra que $k = 0,1mm$ es un valor razonable para ser adoptado en caso de cañerías de distribución de agua potable. En el caso de cañerías de gran longitud, que presenten un reducido número de conexiones por kilómetro, k puede ser un poco menor (0,06 a 0,08mm).

Por lo que antecede, se pueden hacer tres observaciones sobre las pérdidas de carga en las cañerías de agua que trabajan a presión:

- las pérdidas de carga corresponden a la energía que es preciso proveer para que el agua circule por la cañería, y se deben a la suma de 3 factores:
 - a) la fricción del agua con ella misma (en relación a su viscosidad)
 - b) la fricción del agua con la pared del caño (en relación a la rugosidad)
 - c) las modificaciones locales de escurrimiento (codos, juntas...)

- es la fricción del agua con ella misma (factor a) la que constituye en la práctica lo esencial de las pérdidas de carga; en tanto que la fricción del agua con las paredes (factor b) que solamente depende del tipo de caño, es menor: poco más de 7% del (factor a) para un caño de hierro fundido cementado ($k = 0,03\text{mm}$).
- el diámetro interno real de la cañería tiene una influencia considerable.
 - para un dado caudal (caso general), a cada 1% de menos en el diámetro, le corresponde un 5% o más en las pérdidas de carga.
 - para una determinada carga (conducción por gravedad), a cada 1% de menos en el diámetro, le corresponde un 2,5% menos de caudal obtenido.

EVOLUCIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO

Una serie de investigaciones en los Estados Unidos sobre las canalizaciones antiguas y recientes de hierro fundido, revestidas interiormente con el mortero del cemento, divulgó valores de C (según la fórmula de Hazen-Williams) para una gama amplia de diámetros de caños y de tiempo de servicio.

El cuadro siguiente muestra estos resultados, dando valores C convertidos en valores equivalentes de k (en la fórmula de Coolebrook-White).

Conentario

En algunos casos de transporte de agua bruta con bajo caudal, la experiencia muestra que cualquiera que sea la naturaleza del material de la canalización, es necesario prever un aumento k con el transcurso del tiempo.

Estos resultados mencionan diversos tipos de revestimientos internos en cemento, y de aguas provenientes de zonas geográficas muy diversas.

Puede ser concluido que:

- las canalizaciones cubiertas con el mortero de cemento aseguran una gran capacidad de caudal constante con el pasar del tiempo.
- un valor global de $k = 0,1\text{mm}$ constituye una hipótesis razonable y segura para el cálculo de las pérdidas de carga, a largo plazo, de los caños revestidos internamente con el mortero de cemento, y destinados al transporte de agua potable.

DN	Año de instalación	Edad en ocasión de la medición	Valor de coeficiente C (HAZEN-WILLIAMS)	Valor de k COLLEBROOK-WHITE
		años		mm
150	1941	0	145	0,025
		12	146	0,019
		16	143	0,060
250	1925	16	134	0,148
		32	135	0,135
		39	138	0,098
300	1928	13	134	0,160
		29	137	0,119
		36	146	0,030
300	1928	13	143	0,054
		29	140	0,075
		36	140	0,075
700	1939	19	148	0,027
		25	146	0,046
700	1944	13	148	0,027
		20	146	0,046

(Journal AWWA – Junio 1974)

CompORTAMIENTO A LAS CARGAS EXTERNAS

Se pueden clasificar los distintos tipos de cañería en tres categorías, según su comportamiento a las cargas exteriores:

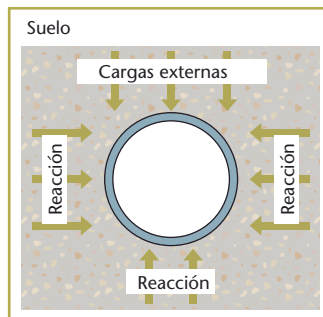
- rígidas
- flexibles
- semi- rígidas

Las cañerías de hierro fundido dúctil se clasifican entre las semi-rígidas, y presentan una buena combinación de resistencia a las cargas y a la deformación, con lo que garantizan así una buena seguridad de funcionamiento a lo largo del tiempo.

SISTEMA SUELO-CAÑO

El comportamiento mecánico de un caño enterrado no se puede entender si no se considera el sistema suelo/caño.

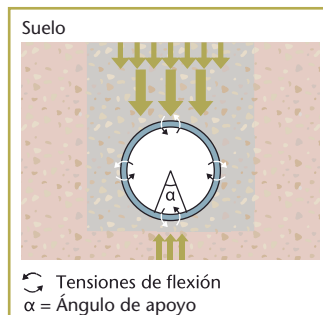
En efecto, la interacción de las cañerías con el suelo que las rodea, depende de la rigidez o de la flexibilidad de las mismas, lo que determina el tipo de instalación.



CASOS DE CAÑOS RÍGIDOS

Ejemplo

Asbesto-cemento, hormigón pretensado.



Comportamiento

Los caños rígidos sólo admiten una ovalización mínima antes de romperse. Esta deformación resulta insuficiente para poner en juego las reacciones de apoyo laterales del relleno. Toda la carga vertical del relleno es soportada por el caño, lo que provoca fuertes tensiones de flexión en sus paredes.

Criterio de dimensionamiento

Por lo general carga máxima de rotura.

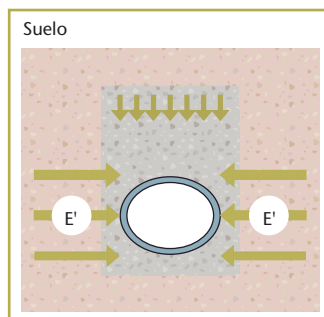
Consecuencias

Los caños rígidos favorecen las concentraciones de carga en las generatrices inferior y superior. La eficacia del conjunto suelo/caño rígido depende en gran medida del ángulo de apoyo α , o sea de la buena preparación del lecho de sostén o apoyo, especialmente cuando existen cargas de tránsito.

CASOS DE CAÑOS FLEXIBLES

Ejemplo

Plástico, acero no revestido con cemento.



Comportamiento

Los caños flexibles admiten una importante deformación sin ruptura. De esta manera, la carga vertical del relleno sobre el caño es equilibrada por las reacciones de apoyo lateral del caño en el relleno que lo rodea.

Criterios de dimensionamiento

Ovalización máxima admisible o tensión de flexión máxima admisible.

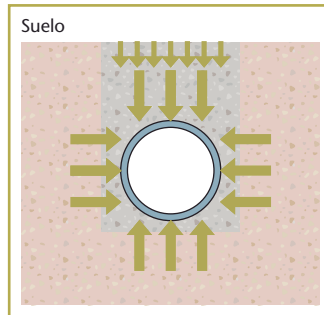
Consecuencias

La estabilidad del sistema suelo/caño flexible depende directamente de la capacidad del relleno de generar una reacción pasiva de apoyo, es decir de su módulo de reacción (E') y por consecuencia de la calidad del relleno y de su compactación.

CASOS DE CAÑOS SEMI-RIGIDOS

Ejemplo

Hierro fundido dúctil.



Comportamiento

Los caños semi rígidos se ovalizan lo suficiente para que una parte de la carga vertical del relleno provoque el apoyo del suelo que lo cubre. De esta manera, los esfuerzos aplicados son las reacciones pasivas de apoyo del suelo y las tensiones de flexión interna en la pared del caño. Por lo tanto, la resistencia a la carga vertical queda repartida entre la resistencia propia del caño y la del relleno que lo rodea; dependiendo la contribución de cada una de la relación de las rigideces del caño y del suelo.

Criterios de dimensionamiento

Tensión de flexión máxima admisible (caso de los pequeños diámetros), u ovalización máxima admisible (caso de los grandes diámetros). Rigidez diametral.

Consecuencias

Al repartir los esfuerzos entre caño y relleno, el sistema suelo/caño semi-rígido ofrece una mayor seguridad en el caso de aumento en el tiempo de las sollicitaciones mecánicas o de las alteraciones de las condiciones de apoyo.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS SUELOS

Los datos que se indican a continuación se refieren a valores adoptados para caracterizar los suelos. Dispensan mediciones reales efectúadas in situ o en laboratorio.

CARACTERÍSTICAS MEDIAS DE LOS SUELOS ComUNES EN LA PRÁCTICA

Los valores indicado en las siguientes tablas son los que se suelen admitir para caracterizar los suelos. Permiten utilizar algunas fórmulas citadas para el cálculo en el presente catálogo.

Naturaleza del terreno	Seco/húmedo		Sumergido	
	Φ	γ	Φ	γ
	grados	t/m3	grados	t/m3
Residuos rocosos	40°	2	35°	1,1
Gravas/arenas	35°	1,9	30°	1,1
Gravas/arenas/ limos/arcillas	30°	2	25°	1,1
Limos/arcillas	25°	1,9	15°	1
Arcillas/tierra vegetal	15°	1,8	No hay características medias	

Φ : ángulo de rozamiento interno (en grados)

γ : masa específica (t/m³)

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN ASTM/D 2487

- GW – grava bien calibrada, mezclas arena-gravosa, poco o nada de finos.
- GP – grava sin calibrar, mezclas arena-gravosa, poco o nada de finos.
- GM – grava limosa, mezclas limo-arena-grava sin calibrar.
- GC – grava arcillosa, mezcla arcilla-arena-grava sin calibrar.
- SW – arenas bien calibradas, arenas gravosas, poco o nada de finos.
- SP – arenas sin calibrar, arenas gravosas, poco o nada de finos.
- SM – arenas limosas, mezclas limo-arena sin calibrar.
- SC – arenas arcillosas, mezclas arcilla-arena sin calibrar
- ML – limos no orgánicos, y arenas muy finas limosas y arcillosas
- CL – arcillas no orgánicas de plasticidad pequeña y média
- MH – limos no orgánicos, suelos finos arenosos o limos elásticos
- CH – arcillas no orgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas

VALORES MEDIOS DEL MÓDULO DE REACCIÓN E' DE UN RELLENO^(a)

Tipo de suelo utilizado para relleno	Grado de compactación (Proctor) ^(e)				
Descripción	Clasificación ^(b)	No compactado	Bajo < 85%	Medio 85% - 95%	Alto > 95%
		MPa	MPa	MPa	MPa
Suelos finos (LL > 50%) ^(c) plasticidad media a alta	CH MH CH-MH	Solos necessitando de estudos e medidas específicas			
Suelos finos (LL < 50%) plasticidade nula a média	CL ML ML-CL CL-CH ML-MH	0,4	1,4	3	7
Suelos finos (LL < 50%) plasticidad nula a média Material grueso > 25%	CL ML ML-CL CL-CH ML-MH	0,7	3	7	14
Suelos con materiales gruesos y finos Material fino > 12%	GM GC SM SC ^(d)				
Suelos con materiales gruesos y poco o nada finos Material fino < 12%	GW GP SW SP ^(d)	1,4	7	14	20
Roca triturada		7	20		

- (a) de acuerdo a las reconendaciones del Servicio de Reclamaciones de EUA, aplicables a los caños no rígidos.
- (b) clasificación según ASTM/D 2487 (ver página anterior)
- (c) LL = límite líquido = límite de saturación de agua.
- (d) o cualquier suelo semejante que empiece con estos símbolos.
- (e) grado Proctor según método D 698, AASHOT-99 (densidad seca máxima sobre muestra standard a 598.000 J/m³)

APERTURA DE LA ZANJA Y RELLENO

La ejecución de una zanja y su relleno dependen de los siguientes parámetros.

- medio (urbano o rural)
- características de la cañería (material, tipo de junta y diámetro)
- naturaleza del terreno (con o sin agua)
- profundidad de colocación

Las recomendaciones para la instalación que se indican a continuación son las que se suelen prescribir para las cañerías de hierro fundido dúctil.

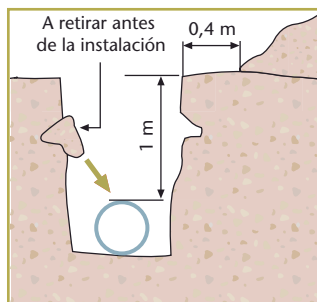
ANCHURA DE LA ZANJA

La anchura de la zanja es función del DN, de la naturaleza del terreno, de la profundidad de colocación y del método de sujeción y compactación.

Durante la ejecución se debe tener cuidado para:

- estabilizar las paredes de la zanja, mediante enmaderado o bien por taludes
- eliminar los vacíos de los flancos de los taludes para evitar que caigan bloques de tierra o de roca
- colocar el material removido, a una distancia de 0,4m del borde de la zanja.

PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN

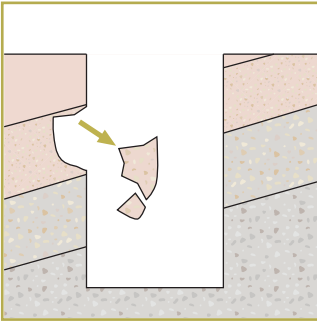


Salvo indicación contraria, la profundidad mínima de las zanjas es la que resulta de una altura de tapada no inferior a 0,8m, a partir de la generatriz superior del caño.

NATURALEZA DE LOS TERRENOS

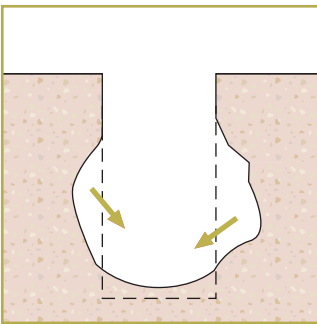
Los terrenos pueden clasificarse en tres grandes categorías, en función de su cohesión:

Terrenos rocosos



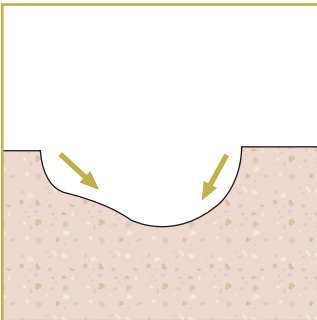
Poseen una cohesión muy grande, que complica el trabajo de excavación, pero que no excluye la posibilidad de desprendimientos. A veces presentan fisuras que pueden provocar caída de bloques enteros.

Terrenos blandos



Son los más numerosos, presentan cierta cohesión que, durante las obras de excavación, les permite mantenerse algún tiempo. Esta cohesión puede variar muy rápidamente bajo los factores ya citados (llegada de agua, paso de maquinaria, etc.): son posibles los desprendimientos.

Terrenos inestables



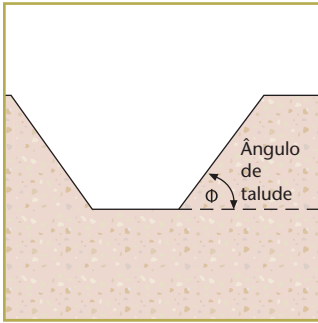
Son terrenos desprovistos de cohesión, como arena seca, lodos o rellenos recientemente depositados. Se caen prácticamente en el acto. Cualquier obra en estos terrenos requiere procedimientos especiales.

Es imprescindible protegerse contra cualquier riesgo de desprendimiento:

- haciendo taludes
- protegiendo las paredes de la zanja.

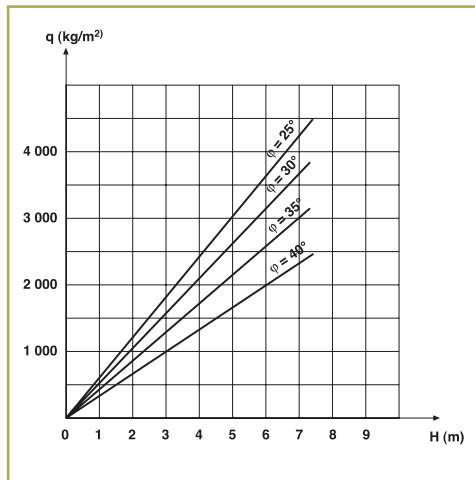
La adopción del tipo de precauciones referentes a las paredes de la zanja también depende del medio (urbano o rural) y de la profundidad de colocación.

EJECUCIÓN EN TALUDES



Pocas veces utilizada en el medio urbano, debido a las superficies que requiere, consiste en dar a las paredes una inclinación denominada ángulo de talud, que debe aproximarse al ángulo de frotamiento interno del terreno. Este ángulo varía con la naturaleza de los terrenos. Vea CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS SUELOS.

PROTECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES



Las técnicas de protección de las excavaciones son numerosas y es importante estudiarlas y adaptarlas antes de comenzar las obras.

La protección debe realizarse en los casos previstos por la reglamentación vigente o, de manera general, cuando lo requiera la naturaleza del terreno.

Técnica de protección más conunes

- tableros de madera hechos con elementos pre-fabricados
- entablados de madera o metálicos
- con estacas

Cualquiera que sea el procedimiento utilizado, se deberá de tener en cuenta la presión del terreno. Los paneles instalados deberán ser capaces de resistir, en toda su altura, a un empuje dado perla fórmula:

$$q = 0,75 \gamma H t g^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right)$$

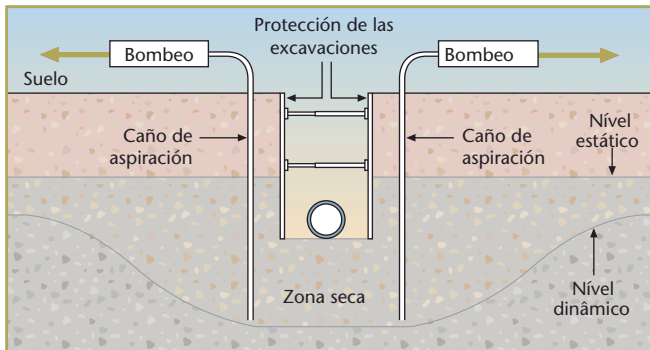
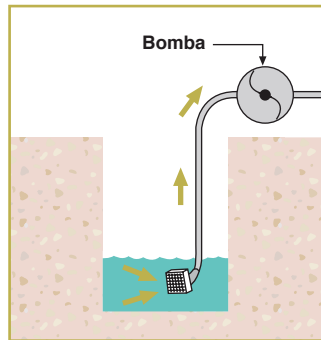
γ : masa específica del terreno (en kg/m^3) (aproximadamente igual a 2000 kg/m^3)
 φ : ángulo de rozamiento interno del terreno
 q : empuje de los suelos (en kg/m^2)
 H : profundidad (m)

FONDO DE ZANJA

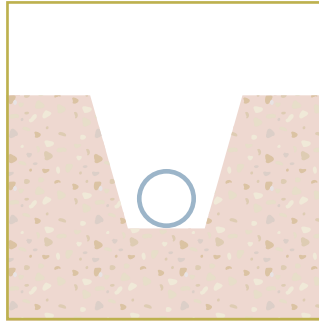
El fondo de la excavación debe nivelarse de conformidad con el perfil longitudinal de la cañería y quedar libre de cualquier material rocoso o de mampostería. Comprobar que el apoyo del caño en el suelo este regularmente distribuido en toda su longitud. En los casos de la junta mecánica (JM) y de la junta acorrojada externa (JTE), es necesario realizar nichos destinados a facilitar el montaje.

Presencia de agua

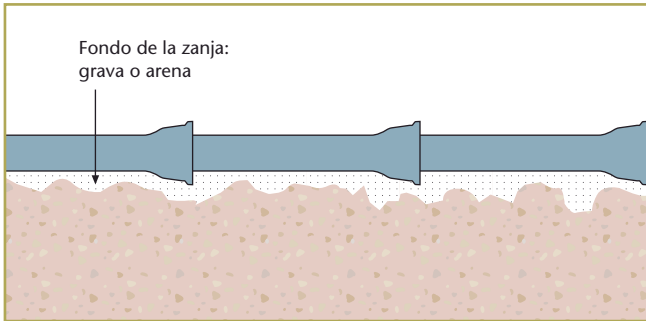
La excavación debe empezar a ser hecha desde el nivel más bajo hacia el más alto, de manera de permitir la auto-evacuación del agua del fondo de la zanja. Cuando la excavación es realizada en un terreno saturado de agua (capa freática), puede ser necesario evacuar las aguas de la zanja por bombeo (directamente desde la zanja o en un pozo lateral).



FONDO DE ZANJA



El fondo de la excavación constituye la zona de asiento del caño. Si el suelo existente es relativamente homogéneo, es posible colocar el caño en el fondo de la zanja como se acaba de describir.



Es conveniente asegurarse del perfecto apoyo del caño, en especial para los grandes diámetros. Cuando el fondo de la zanja no se presta para la colocación directa, se debe ejecutar un lecho de asiento de grava o arena cuyo espesor es del orden de los 10cm.

TIPOS DE RELLENO

Véase la tabla de ALTURAS DE TAPADA para detalles de los diferentes tipos de relleno en función:

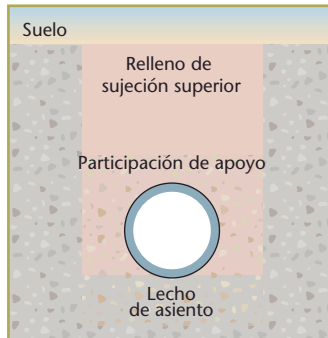
- del medio (carga de las tierras, carga de tránsito, calidad del material de relleno)
- del diámetro de la cañería
- de la naturaleza de los terrenos encontrados

Zona de relleno alrededor del caño

Se distinguen:

- el relleno de sujeción (resistencia a la ovalización únicamente en el caso de los grandes diámetros) realizado con material extraído durante la excavación.

- el relleno de protección (en el caso de terrenos de granulometría muy heterogénea), efectuado con tierra tamizada o arena; este relleno puede actuar como protección y sujeción.



Relleno superior

Es generalmente realizado con el propio material de la excavación, sin compactar, o por materiales seleccionados compactados (por debajo de calzada).

ALTURAS DE TAPADA

Las alturas mínimas y máximas de tapada dependen tanto de las características del caño como del tipo de instalación.

DEFINICIONES

Se pueden clasificar tres zonas en una instalación en zanja:

- zona de relleno (1)
- zona de relleno controlado (2)
- suelo natural (3)

La zona de relleno (1) varía en función del lugar de la instalación (rural o urbano) teniéndose en consideración la estabilidad del pavimento de calles y autopistas.

La zona del relleno controlado (2) condiciona la estabilidad y la protección de la cañería.

Su ejecución debe tener en cuenta las siguientes variables:

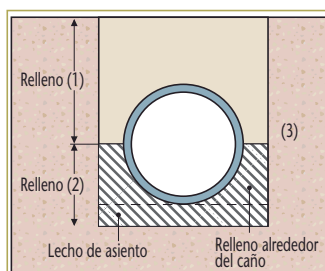
- características de los caños (rígidos, semi-rígidos, flexibles)
- las cargas exteriores (altura de tapada, cargas de tránsito)
- el carácter rocoso y heterogeneidad de los terrenos

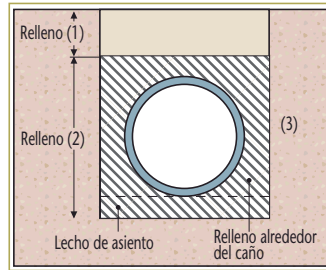
Normalmente la zona de relleno controlado (2) está constituida por:

- lecho de asiento
- relleno

El relleno varía según el tipo de cañería. Para caños flexibles, debe extenderse hasta 0,10m por encima de la generatriz superior del caño, y para los caños rígidos y semi-rígidos, podrá ser de la altura del diámetro superior de la cañería.

Caños rígidos y semi-rígidos



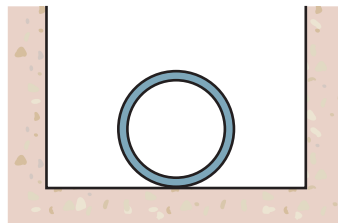


DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE ASIENTO

La norma ANSI A 21.50 (AWWA/C-150), define cinco tipos de instalaciones relacionados principalmente con los cuidados a tener con el fondo y el relleno de la zanja.

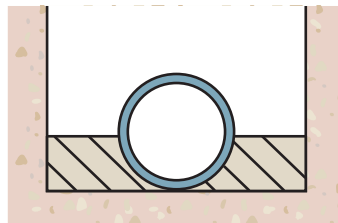
El caño de hierro fundido dúctil es el único que puede ser instalado en cualquiera de los cinco tipos.

Tipo 1



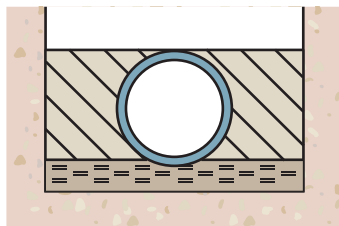
- Fondo de la zanja plano (suelo de origen inalterado)
- Relleno no compactado.

Tipo 2



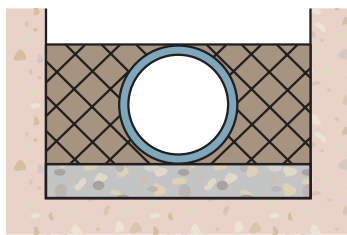
- Fondo de la zanja plano (suelo de origen inalterado)
- Relleno levemente compactado, hasta la mitad del caño.

Tipo 3



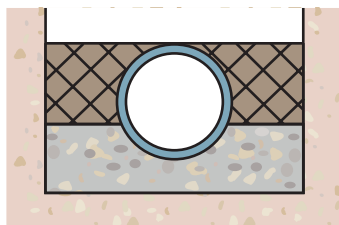
- Caño instalado en zanja sobre tierra blanda, no compactada, con un espesor mínimo de 0,10m
- Relleno levemente compactado, hasta la parte superior del caño.

Tipo 4



- Caño instalado en una zanja sobre un lecho de arena, grava o piedras trituradas, con espesor de $\frac{1}{8}$ del diámetro del caño o como mínimo de 0,10m
- Relleno compactado hasta la parte superior del caño (aproximadamente 80% Standard Proctor, AASHOT-99)

Tipo 5



- Caño instalado en zanja sobre lecho de material granular, hasta la mitad del caño.
- Material granular o material seleccionado compactado hasta la parte superior del caño (aproximadamente 90% Standard Proctor, AASHOT-99)
- Tierra suelta o material seleccionado, son definidos como tierra extraída de la propia zanja, sin piedras o materiales extraños.

DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE SUELO

La norma ISO 10803 define 6 grupos diferentes de suelo para el relleno, o sea suelos que son utilizados en las zanjas alrededor de los caños, compactados o no, para dar soporte a las cañerías. Estos grupos clasifican también los suelos de origen, así como los materiales importados. Son también usados para la clasificación de los suelos de las paredes de las zanjas.

Grupos de suelos	Descripción sumaria
A	Piedras con granulación de 6mm a 40mm, incluyendo gran cantidad de material local cono: piedra fragmentada pedregullo y grava.
B	Suelos de granulación gruesa, con pocos o nada de finos sin partículas mayores de 40mm.
C	Suelos de granulación gruesa, con finos, y suelos con granulación fina, con media o ninguna plasticidad, con más de 25% de partículas gruesas, y límite líquido menor de 50%.
D	Suelos con granulación fina, con media o ninguna plasticidad menos de 25% de partículas gruesas, límite líquido menor de 50%
E	Suelos con granulación fina, con media a alta plasticidad, límite líquido mayor de 50%
F	Suelos de origen orgánico.

ALTURAS DE TAPADA

Las tablas siguientes indican las alturas de tapada máximas (sin carga de tránsito) y máxima y mínimas (con carga de tránsito) para caños clases K7 y K9.

Los valores que se indican son el resultado de cálculos efectuados para cada uno de los cinco tipos de apoyo definidos en la norma AINSI A 21.50 (AWWA/C – 150), combinados con los grupos de suelo A, B, C, D de la misma ISO 10803, descriptos anteriormente.

Alturas máximas de tapada
sin carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO A				
		Tipo de Instalación				
		Tipo1	Tipo2	Tipo3	Tipo4	Tipo5
80	K-9	31,8	32,7	34,0	36,7	42,4
100	K-9	25,5	26,2	27,3	29,7	34,7
150	K-7	13,7	14,1	15,1	17,2	21,4
	K-9	17,7	18,2	19,2	21,4	25,8
200	K-7	9,7	10,0	10,9	13,1	17,3
	K-9	14,1	14,5	15,5	17,7	22,1
250	K-7	8,1	8,3	9,4	11,8	16,4
	K-9	11,2	11,6	12,6	14,8	19,2
300	K-7	6,9	7,1	8,3	10,8	15,5
	K-9	10,1	10,4	11,5	13,8	18,4
350	K-7	6,3	6,4	7,6	10,1	14,9
	K-9	9,3	9,6	10,7	13,1	17,8
400	K-7	6,0	6,2	7,3	9,9	14,8
	K-9	8,9	9,2	10,3	12,9	17,8
450	K-7	5,9	6,0	7,2	9,9	14,8
	K-9	8,5	8,8	10,0	12,7	17,8
500	K-7	5,8	6,0	7,2	9,9	15,0
	K-9	8,4	8,6	9,9	12,7	18,0
600	K-7	5,8	5,9	7,2	10,1	15,4
	K-9	8,1	8,4	9,7	12,7	18,3
700	K-7	5,9	6,0	7,4	10,4	16,0
	K-9	8,0	8,2	9,7	12,8	18,6
800	K-7	6,0	6,2	7,6	10,7	16,6
	K-9	8,0	8,2	9,7	12,9	19,1
900	K-7	5,9	6,0	7,5	10,6	16,4
	K-9	7,7	7,9	9,4	12,6	18,7
1000	K-7	5,8	5,9	7,4	10,5	16,3
	K-9	7,4	7,6	9,1	12,3	18,4
1200	K-7	5,6	5,8	7,2	10,3	16,1
	K-9	7,0	7,3	8,7	11,9	17,9

Alturas máxima de tapada
sin carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO B				
		Tipo de Instalación				
		Tipo1	Tipo2	Tipo3	Tipo4	Tipo5
80	K-9	31,4	32,3	33,6	36,1	41,4
100	K-9	25,0	25,7	26,8	29,0	33,5
150	K-7	12,9	13,3	14,3	16,0	19,4
	K-9	17,1	17,6	18,5	20,4	24,2
200	K-7	8,7	8,9	9,9	11,6	14,8
	K-9	13,2	13,6	14,6	16,4	20,0
250	K-7	6,9	7,1	8,1	10,0	13,3
	K-9	10,3	10,6	11,6	13,4	16,8
300	K-7	5,6	5,8	6,9	8,8	12,2
	K-9	9,0	9,3	10,3	12,2	15,6
350	K-7	4,9	5,0	6,1	8,0	11,4
	K-9	8,1	8,3	9,4	11,3	14,8
400	K-7	4,6	4,7	5,8	7,8	11,2
	K-9	7,6	7,8	9,0	11,0	14,6
450	K-7	4,4	4,5	5,7	7,7	11,1
	K-9	7,2	7,4	8,6	10,6	14,3
500	K-7	4,3	4,4	5,6	7,6	11,2
	K-9	6,9	7,1	8,4	10,5	14,3
600	K-7	4,2	4,3	5,6	7,7	11,4
	K-9	6,6	6,8	8,1	10,3	14,3
700	K-7	4,2	4,3	5,6	7,9	11,7
	K-9	6,3	6,5	7,9	10,3	14,4
800	K-7	4,2	4,4	5,7	8,1	12,1
	K-9	6,2	6,4	7,8	10,3	14,6
900	K-7	4,1	4,2	5,6	7,9	11,9
	K-9	5,9	6,1	7,5	10,0	14,2
1000	K-7	4,0	4,1	5,5	7,8	11,8
	K-9	5,6	5,8	7,2	9,7	13,9
1200	K-7	3,9	4,0	5,4	7,7	11,7
	K-9	5,3	5,4	6,8	9,3	13,5

Alturas máxima de tapada
sin carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO C				
		Tipo de Instalación				
		Tipo1	Tipo2	Tipo3	Tipo4	Tipo5
80	K-9	31,1	32,1	33,2	35,5	40,8
100	K-9	24,6	25,4	26,3	32,8	32,8
150	K-7	12,2	12,8	13,4	14,8	18,1
	K-9	16,4	17,1	17,8	19,4	23,1
200	K-7	7,7	8,3	8,8	10,1	13,1
	K-9	12,4	13,0	13,7	15,2	18,6
250	K-7	5,7	6,2	6,8	8,2	11,3
	K-9	9,3	9,9	10,5	11,9	15,1
300	K-7	4,3	4,8	5,5	6,8	9,9
	K-9	7,9	8,5	9,2	10,6	13,8
350	K-7	3,5	4,1	4,7	6,0	9,1
	K-9	6,9	7,5	8,2	9,6	12,8
400	K-7	3,2	3,7	4,4	5,7	8,8
	K-9	6,3	7,0	7,6	9,1	12,4
450	K-7	2,9	3,5	4,2	5,5	8,7
	K-9	5,8	6,5	7,1	8,6	12,0
500	K-7	2,8	3,4	4,0	5,4	8,6
	K-9	5,5	6,2	6,9	8,4	11,9
600	K-7	2,6	3,2	3,9	5,3	3,7
	K-9	5,0	5,7	6,4	8,0	11,7
700	K-7	2,5	3,2	3,8	5,3	8,9
	K-9	4,7	5,4	6,1	7,8	11,6
800	K-7	2,5	3,1	3,9	5,4	9,1
	K-9	4,5	5,2	6,0	7,7	11,6
900	K-7	2,3	3,0	3,7	5,3	9,0
	K-9	4,1	4,9	5,6	7,3	11,3
1000	K-7	2,2	2,9	3,6	5,2	8,8
	K-9	3,9	4,6	5,4	7,0	10,9
1200	K-7	2,1	2,8	3,5	5,0	8,7
	K-9	3,5	4,2	5,0	6,6	10,5

Alturas máximas de tapada
sin carga rodante



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO D				
		Tipo de Instalación				
		Tipo1	Tipo2	Tipo3	Tipo4	Tipo5
80	K-9	30,9	31,9	33,0	35,4	40,3
100	K-9	24,4	25,3	26,2	28,2	32,2
150	K-7	11,9	12,5	13,1	14,6	17,1
	K-9	16,2	16,9	17,6	19,2	22,2
200	K-7	7,4	7,9	8,5	9,8	11,9
	K-9	12,1	12,7	13,4	15,2	17,5
250	K-7	5,3	5,8	6,4	7,7	9,7
	K-9	9,0	9,6	10,2	11,6	13,9
300	K-7	3,8	4,4	5,5	6,3	8,2
	K-9	7,6	8,1	8,8	10,1	12,4
350	K-7	3,0	3,6	4,2	5,5	7,3
	K-9	6,5	7,1	7,7	9,1	11,3
400	K-7	2,7	3,3	3,9	5,2	7,0
	K-9	5,9	6,5	7,2	8,6	10,8
450	K-7	2,5	3,0	3,6	5,0	6,8
	K-9	5,4	6,0	6,7	8,1	10,3
500	K-7	2,3	2,9	3,5	4,8	6,7
	K-9	5,0	5,7	6,3	7,8	10,1
600	K-7	2,1	2,7	3,3	4,7	6,7
	K-9	4,5	5,2	5,9	7,4	9,7
700	K-7	1,9	2,6	3,2	4,7	6,7
	K-9	4,1	4,8	5,5	7,1	9,5
800	K-7	1,9	2,5	3,2	4,8	6,9
	K-9	3,9	4,6	5,3	7,0	9,4
900	K-7	1,8	2,4	3,1	4,6	6,7
	K-9	3,6	4,3	5,0	6,6	9,0
1000	K-7	1,7	2,3	3,0	4,5	6,6
	K-9	3,3	4,0	4,7	6,4	8,7
1200	K-7	1,5	2,2	2,9	4,4	6,4
	K-9	2,9	3,6	4,4	6,0	8,2

Alturas máximas y mínimas de tapada
con carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO A									
		Tipo de Instalación									
		Tipo1		Tipo2		Tipo3		Tipo4		Tipo5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
80	K-9	0,10	31,7	0,10	32,6	0,10	33,9	0,09	36,6	0,08	42,3
100	K-9	0,13	25,4	0,12	26,1	0,12	27,2	0,11	29,6	0,09	34,6
150	K-7	0,22	13,5	0,22	13,9	0,20	14,9	0,18	17,0	0,14	21,3
	K-9	0,18	17,5	0,17	18,0	0,16	19,0	0,15	21,2	0,12	25,7
200	K-7	0,32	9,4	0,31	9,6	0,28	10,7	0,23	12,9	0,17	17,2
	K-9	0,22	13,8	0,20	14,2	0,20	15,3	0,18	17,5	0,14	22,0
250	K-7	0,39	7,7	0,37	7,9	0,33	9,1	0,26	11,5	0,18	16,2
	K-9	0,27	11,0	0,27	11,3	0,24	12,4	0,21	14,6	0,16	19,1
300	K-7	0,45	6,5	0,44	6,7	0,37	7,9	0,28	10,5	0,19	15,3
	K-9	0,30	9,8	0,29	10,1	0,27	11,2	0,22	13,6	0,17	18,3
350	K-7	0,51	5,7	0,49	5,9	0,41	7,2	0,30	9,8	0,20	14,7
	K-9	0,33	9,0	0,32	9,2	0,28	10,4	0,23	12,9	0,17	17,7
400	K-7	0,53	5,5	0,51	5,7	0,42	6,9	0,30	9,6	0,20	14,6
	K-9	0,34	8,6	0,33	8,8	0,29	10,0	0,23	12,7	0,17	17,7
450	K-7	0,53	5,3	0,52	5,5	0,42	6,8	0,30	9,6	0,19	14,6
	K-9	0,35	8,2	0,34	8,5	0,30	9,7	0,23	12,4	0,17	17,6
500	K-7	0,54	5,3	0,52	5,4	0,42	6,8	0,29	9,6	0,19	14,8
	K-9	0,35	8,0	0,34	8,3	0,30	9,6	0,23	12,5	0,16	17,8
600	K-7	0,52	5,3	0,51	5,4	0,40	6,8	0,28	9,8	0,18	15,2
	K-9	0,36	7,8	0,35	8,0	0,30	9,4	0,22	12,5	0,16	18,1
700	K-7	0,50	5,4	0,49	5,5	0,38	7,0	0,27	10,1	0,17	15,8
	K-9	0,35	7,7	0,34	7,9	0,29	9,4	0,22	12,5	0,15	18,5
800	K-7	0,48	5,5	0,46	5,7	0,36	7,2	0,25	10,5	0,16	16,4
	K-9	0,35	7,6	0,34	7,9	0,28	9,4	0,21	12,7	0,14	18,9
900	K-7	0,48	5,4	0,46	5,6	0,36	7,1	0,25	10,3	0,16	16,3
	K-9	0,33	7,8	0,32	8,1	0,27	9,6	0,20	12,9	0,14	19,2
1000	K-7	0,47	5,3	0,46	5,5	0,36	7,0	0,24	10,2	0,16	16,2
	K-9	0,36	7,1	0,35	7,3	0,29	8,8	0,21	12,1	0,14	18,3
1200	K-7	0,46	5,2	0,44	5,4	0,35	6,9	0,24	10,1	0,15	16,0
	K-9	0,36	6,7	0,33	7,2	0,28	8,7	0,20	12,1	0,13	18,4

Alturas máximas y mínimas de tapada
con carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO B									
		Tipo de Instalación									
		Tipo1		Tipo2		Tipo3		Tipo4		Tipo5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
80	K-9	0,10	31,3	0,10	32,2	0,10	33,5	0,09	36,0	0,08	41,3
100	K-9	0,13	24,9	0,12	25,6	0,12	26,7	0,11	28,9	0,10	33,5
150	K-7	0,24	12,7	0,23	13,1	0,22	14,0	0,19	15,8	0,16	19,3
	K-9	0,18	16,9	0,18	17,4	0,17	18,4	0,15	20,3	0,13	24,0
200	K-7	0,36	8,3	0,35	8,6	0,31	9,6	0,26	11,4	0,21	14,6
	K-9	0,24	13,0	0,22	13,4	0,21	14,4	0,19	16,3	0,16	19,8
250	K-7	0,46	6,4	0,45	6,6	0,38	7,7	0,31	9,7	0,23	13,1
	K-9	0,30	10,0	0,29	10,3	0,27	11,3	0,23	13,2	0,18	16,6
300	K-7	0,59	5,0	0,57	5,2	0,46	6,4	0,35	8,4	0,25	11,9
	K-9	0,34	8,8	0,33	8,9	0,30	10,0	0,25	12,0	0,19	15,4
350	K-7	0,70	4,2	0,67	4,3	0,52	5,6	0,38	7,7	0,26	11,1
	K-9	0,38	7,7	0,37	8,0	0,32	9,1	0,27	11,1	0,20	14,6
400	K-7	0,75	3,8	0,72	4,0	0,54	5,3	0,39	7,4	0,26	10,9
	K-9	0,40	7,2	0,39	7,5	0,34	8,6	0,27	10,7	0,20	14,4
450	K-7	0,79	3,6	0,75	3,8	0,55	5,1	0,39	7,3	0,26	10,9
	K-9	0,42	6,8	0,41	7,0	0,35	8,2	0,28	10,4	0,21	14,1
500	K-7	0,81	3,5	0,77	3,6	0,56	5,0	0,39	7,2	0,26	10,9
	K-9	0,43	6,5	0,42	6,7	0,35	8,0	0,28	10,2	0,20	14,1
600	K-7	0,82	3,4	0,78	3,5	0,55	5,0	0,38	7,3	0,25	11,1
	K-9	0,45	6,1	0,44	6,3	0,36	7,7	0,28	10,1	0,20	14,1
700	K-7	0,79	3,4	0,76	3,5	0,53	5,1	0,36	7,5	0,23	11,5
	K-9	0,46	5,9	0,44	6,1	0,36	7,5	0,27	10,0	0,19	14,4
800	K-7	0,76	3,5	0,72	3,6	0,50	5,2	0,34	7,7	0,22	11,9
	K-9	0,46	5,8	0,44	6,0	0,35	7,5	0,27	10,0	0,19	14,4
900	K-7	0,77	3,3	0,73	3,5	0,50	5,1	0,34	7,6	0,22	11,7
	K-9	0,43	6,0	0,42	6,2	0,34	7,7	0,25	10,2	0,18	14,7
1000	K-7	0,77	3,2	0,74	3,4	0,50	5,0	0,33	7,5	0,22	11,6
	K-9	0,48	5,2	0,47	5,3	0,37	6,9	0,27	9,4	0,19	13,7
1200	K-7	0,76	3,1	0,73	3,3	0,32	7,4	0,21	7,4	0,21	11,5
	K-9	0,50	4,8	0,46	5,2	0,36	6,7	0,26	9,3	0,18	13,7

Alturas máximas y mínimas de tapada
con carga de tránsito



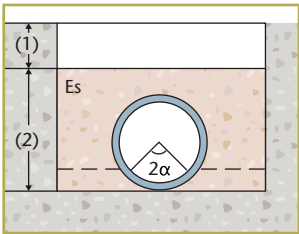
Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO C									
		Tipo de Instalación									
		Tipo1		Tipo2		Tipo3		Tipo4		Tipo5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
80	K-9	0,10	31,0	0,10	32,0	0,10	33,1	0,09	35,4	0,08	40,7
100	K-9	0,13	24,4	0,13	25,3	0,12	26,2	0,11	28,2	0,10	32,7
150	K-7	0,25	11,9	0,24	12,5	0,23	13,2	0,21	14,6	0,17	17,9
	K-9	0,19	16,2	0,18	16,9	0,18	17,7	0,16	19,3	0,14	22,9
200	K-7	0,41	7,3	0,38	7,9	0,35	8,5	0,30	9,8	0,23	12,9
	K-9	0,25	12,1	0,24	12,8	0,23	13,5	0,20	15,0	0,17	18,4
250	K-7	0,59	5,1	0,52	5,7	0,47	6,4	0,38	7,8	0,27	11,0
	K-9	0,33	9,0	0,31	9,6	0,29	10,2	0,26	11,7	0,20	14,9
300	K-7	0,86	3,4	0,71	4,1	0,61	4,9	0,46	6,3	0,31	9,6
	K-9	0,39	7,6	0,36	8,2	0,34	8,8	0,29	10,3	0,22	13,6
350	K-7	1,36	2,1	0,96	3,1	0,74	3,9	0,53	5,4	0,33	8,7
	K-9	0,45	6,5	0,41	7,1	0,38	7,8	0,32	9,2	0,23	12,6
400	K-7	-	-	1,07	2,7	0,81	3,5	0,56	5,1	0,34	8,5
	K-9	0,49	5,8	0,44	6,5	0,40	7,2	0,33	8,7	0,24	12,2
450	K-7	-	-	1,24	2,3	0,87	3,3	0,58	4,9	0,34	8,3
	K-9	0,54	5,3	0,48	6,0	0,43	6,7	0,35	8,3	0,25	11,8
500	K-7	-	-	1,47	1,9	0,91	3,1	0,59	4,8	0,34	8,3
	K-9	0,57	4,9	0,50	5,7	0,44	6,4	0,35	8,0	0,25	11,6
600	K-7	-	-	-	-	0,94	2,9	0,58	4,7	0,33	8,4
	K-9	0,62	4,4	0,53	5,2	0,46	6,0	0,36	7,6	0,24	11,1
700	K-7	-	-	-	-	0,92	2,9	0,56	4,8	0,31	8,6
	K-9	0,67	4,0	0,56	4,8	0,48	5,7	0,37	7,4	0,24	11,4
800	K-7	-	-	-	-	0,88	3,0	0,54	4,9	0,30	8,8
	K-9	0,69	3,8	0,57	4,7	0,48	5,5	0,36	7,3	0,23	11,4
900	K-7	-	-	-	-	0,91	2,8	0,54	4,7	0,30	8,7
	K-9	0,64	4,0	0,53	4,8	0,45	5,7	0,34	7,5	0,22	11,6
1000	K-7	-	-	-	-	0,93	2,7	0,54	4,6	0,29	8,5
	K-9	0,80	3,1	0,63	4,0	0,52	4,8	0,38	6,6	0,24	10,7
1200	K-7	-	-	-	-	0,93	2,6	0,53	4,5	0,28	8,4
	K-9	0,89	2,6	0,63	3,7	0,51	4,6	0,37	6,5	0,23	10,6

Alturas máximas y mínimas de tapada
con carga de tránsito



Diámetro nominal DN	Clase	GRUPO DE SUELO D									
		Tipo de Instalación									
		Tipo1		Tipo2		Tipo3		Tipo4		Tipo5	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
80	K-9	0,10	30,8	0,10	31,9	0,10	32,9	0,09	35,3	0,08	40,2
100	K-9	0,13	24,3	0,13	25,5	0,12	26,1	0,11	28,1	0,10	32,1
150	K-7	0,26	11,6	0,25	12,3	0,23	12,9	0,21	14,3	0,18	16,9
	K-9	0,19	16,0	0,19	16,7	0,18	17,4	0,16	19,0	0,14	22,1
200	K-7	0,43	6,9	0,40	7,5	0,37	8,1	0,32	9,5	0,26	11,6
	K-9	0,26	11,9	0,24	12,8	0,23	13,2	0,21	14,7	0,18	17,3
250	K-7	0,64	4,6	0,57	5,3	0,50	5,9	0,41	7,3	0,32	9,4
	K-9	0,35	8,6	0,32	9,3	0,30	9,9	0,27	11,3	0,22	13,7
300	K-7	1,10	2,8	0,82	3,6	0,68	4,30	0,51	5,8	0,37	7,9
	K-9	0,41	7,1	0,38	7,8	0,35	8,4	0,30	9,8	0,25	12,1
350	K-7	-	-	1,23	2,4	0,88	3,3	0,60	4,9	0,42	6,9
	K-9	0,48	6,0	0,44	6,7	0,40	7,3	0,33	8,8	0,27	11,0
400	K-7	-	-	-	-	1,01	2,8	0,64	4,5	0,44	6,6
	K-9	0,54	5,4	0,48	6,0	0,43	6,7	0,35	8,2	0,28	10,5
450	K-7	-	-	-	-	1,14	2,5	0,66	4,3	0,45	6,4
	K-9	0,59	4,8	0,52	5,5	0,46	6,2	0,37	7,7	0,29	10,0
500	K-7	-	-	-	-	1,28	2,2	0,68	4,1	0,45	6,3
	K-9	0,64	4,4	0,55	5,1	0,48	5,9	0,38	7,4	0,29	9,8
600	K-7	-	-	-	-	-	-	0,68	4,0	0,44	6,2
	K-9	0,72	3,8	0,60	4,6	0,51	5,3	0,39	7,0	0,30	9,4
700	K-7	-	-	-	-	-	-	0,67	4,0	0,43	6,3
	K-9	0,80	3,3	0,64	4,2	0,54	5,0	0,40	6,7	0,30	9,2
800	K-7	-	-	-	-	-	-	0,64	4,1	0,41	6,5
	K-9	0,86	3,0	0,67	3,9	0,55	4,8	0,40	6,6	0,29	9,1
900	K-7	-	-	-	-	-	-	0,65	4,0	0,41	6,3
	K-9	0,78	3,3	0,62	4,1	0,51	5,0	0,38	6,8	0,28	9,3
1000	K-7	-	-	-	-	-	-	0,65	3,9	0,40	6,2
	K-9	1,20	2,2	0,77	3,2	0,60	4,1	0,42	5,9	0,30	8,4
1200	K-7	-	-	-	-	-	-	0,64	3,7	0,39	6,0
	K-9	-	-	0,80	3,0	0,61	3,9	0,41	5,7	0,29	8,2

NIVELES DE CompACTACIÓN



- 2α : ángulo de apoyo
 E_s : módulo de reacción del relleno (2)
- (+) Zona de tapada o zona de relleno (1)
 (++) Únicamente para zona de relleno (1)

Grupos de suelo	No compactados		Compactación controlada		Compactación controlada y verificada	
	E_s	2α	E_s	2α	E_s	2α
	MPa	Grado	MPa	Grado	MPa	Grado
A (+)	0,7	60	2	90	5	120
B (+)	0,6	60	1,2	90	3	120
C (+)	0,5	60	1	90	2,5	120
D (+)	< 0,3	60	0,6	60	0,6	60
E (++)	0,7	-	2	-	5	-

TERRENOS INESTABLES

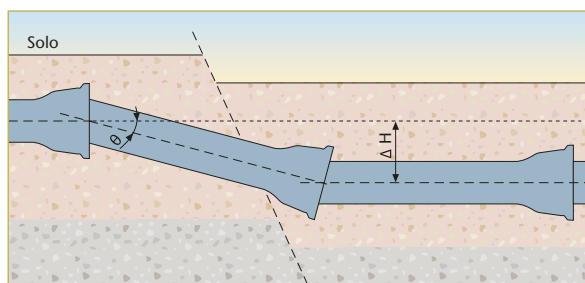
Las juntas elásticas con anillo de elastómero dan a las cañerías de hierro fundido dúctil una flexibilidad que constituye un elemento de seguridad para el paso por terrenos inestables, como zonas pantanosas, rellenos sanitarios, etc.

En cada caso, es conveniente hacer una evaluación de la deformación potencial y tomar las precauciones necesarias, para minimizar el efecto del movimiento del suelo sobre la cañería. Son aconsejables las mediciones in situ.

La experiencia demuestra que, cuando ocurre un movimiento del terreno, las cañerías deben poder acompañar las deformaciones impuestas por tal movimiento, en lugar de resistir las tensiones mecánicas (tensión axial y desviación angular), frecuentemente considerables. Las juntas de los caños Saint-Gobain Canalização forman zonas de tensión y flexión nula en su punto de deflexión angular.

En las depresiones extensas y uniformes, la junta da a la cañería el comportamiento de una corriente flexible. Siendo así, los límites de deformación son fijados por la deflexión y el movimiento axial máximos admisibles de cada junta.

DESPLAZAMIENTO ADMISIBLE DEBIDO A LA DEFLEXIÓN EN LAS JUNTAS



Desplazamiento: $\Delta H = l \operatorname{tg} \theta$

Movimiento axial: $\Delta l = (\Delta H^2 + l^2)^{1/2} - l$

l : longitud del caño (m)

θ : desvío angular admisible

Ejemplo

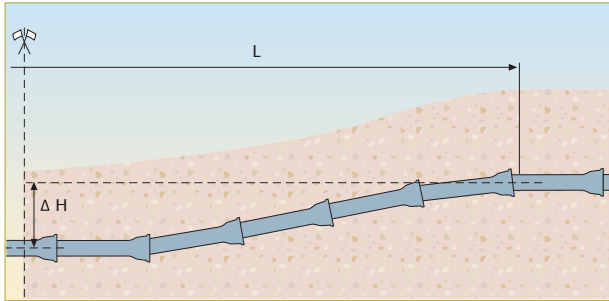
Para $\Delta H = 0,30\text{m}$ en un DN 200

$\theta = 3^\circ$ (4° admisible)

$\Delta l = 7\text{mm}$ (20mm admisible con la junta JGS)

No existe riesgo de desmontaje de la junta, pues el movimiento axial puede ser totalmente absorbido por esta.

ComPORTAMIENTO DE UN TRAMO



Desplazamiento: $\Delta H = 2l (\operatorname{tg}\theta + \operatorname{tg}2\theta + \operatorname{tg}3\theta + \dots + \operatorname{tg} \frac{n}{4} \theta)$

Movimiento axial: $\Delta L \approx (L^2 + \frac{16}{3} \Delta H^2)^{1/2} - L$ (para θ muy pequeño)

l = longitud de un caño

L = longitud de un trecho con desplazamiento

n = número de caños en el tramo desplazado ($n = \frac{L}{l}$)

La cañería se deforma acompañando el terreno hasta el límite del no desmontaje, en función del juego permitido por las juntas.

Observación:

En casos de desplazamientos que ocasionan ΔL muy grandes, una solución puede consistir en acerrojar las juntas y completar la longitud de este tramo con piezas colocadas en los límites entre las zonas estables e inestables.

Ejemplo

No DN 300, para $\Delta H = 0,5\text{m}$ e $L = 300\text{m}$:

$\theta_{\text{medio}} = 0,04^\circ$ (4° admisible)

$\Delta L = 3\text{mm}$

Una sola junta puede soportar el movimiento axial debido a la codo hecha por el tramo de 300m desplazado de 0,5m de su eje.

CRUCE DE UN PUENTE

Cruzar un puente con una cañería constituida por elementos con enchufes hace necesario definir:

- los soportes
- la absorción de las dilataciones térmicas del puente y de la cañería
- el anclaje de los elementos sometidos a empujes hidráulicos

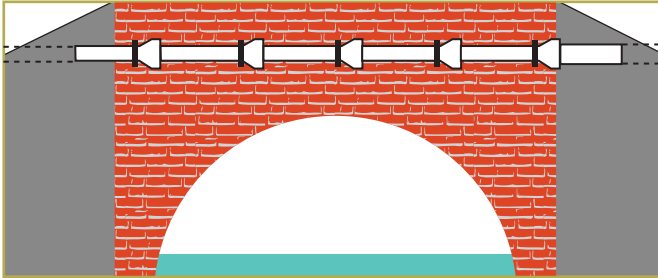
Existen dos principales formas de instalación en función del tipo de obra:

- canalização solidária à obra de arte; e
- canalização não solidária à obra de arte.

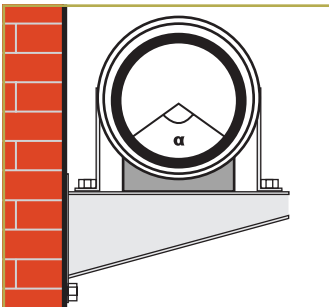
Los casos que se presentan a continuación corresponden a situaciones clásicas de cruce; se dan a título de ejemplo y no son representativos de la variedad de situaciones que se pueden encontrar.

Cada puente es un caso particular y debe ser estudiado de manera específica. Entre otras cosas, es conveniente comprobar previamente que el puente puede soportar los caños y que es posible fijar anclajes.

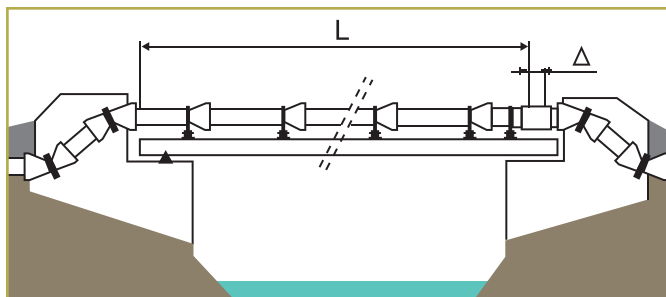
CAÑERÍA FIJADA AL PUENTE



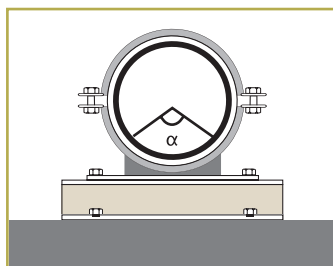
Obra de fijación tradicional



Corte transversal



Obra con extremidad libre



Corte transversal

Soportes

- un soporte por caño
- un soporte antes de cada enchufe
- una base de asiento ($a = 120$ es aconsejable)
- un collar de fijación
- una protección de goma entre el caño y el soporte

Dilataciones térmicas

Dilatación relativa:

Cada collar debe ir apretado lo suficiente para constituir un punto fijo con el puente. Entre cada uno de los soportes fijados al puente y a los caños, la junta elástica actúa como junta de dilatación al absorber la variación que corresponde al largo del caño.

Dilatación global (ΔL):

La dilatación global en los extremos del puente se compensa, según su amplitud, por una simple junta con enchufe (en caso de que la obra sea en mampostería tradicional), o por una pieza que actúe como junta de dilatación (en caso del puente con apoyo libre).

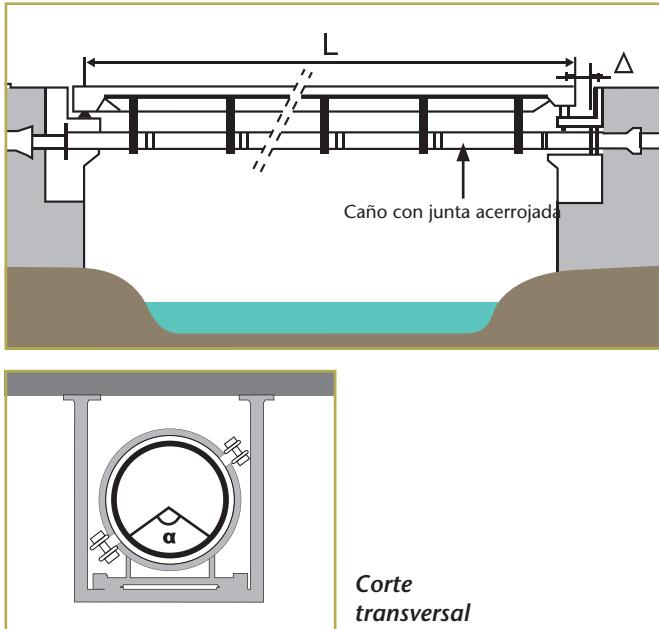
Anclaje

Cada elemento sometido a un empuje hidráulico (codos, tes, válvulas...) debe estar sujeto por un sistema de anclaje. Los soportes deben dimensionarse para mantener la cañería correctamente alineada y soportar los esfuerzos hidráulicos.

Nota: Se recomienda prever un coeficiente de seguridad de dimensionamiento con el fin de compensar los esfuerzos hidráulicos debidos a un eventual defecto de alineamiento de la cañería.

CAÑERÍA INDEPENDIENTE DEL PUENTE

Soportes



Cada soporte es fijado con la cañería, e independiente de los movimientos del puente. Existen varias técnicas, según la magnitud de las dilataciones por deslizamiento, rodamiento sobre riel o rodillos.

Las fuerzas de deslizamiento de los soportes deben ser compatibles con el sistema de anclaje de la cañería.

- un soporte por caño
- un soporte antes de cada enchufe
- una base de asiento ($\alpha = 120$ es aconsejable)
- un collar de fijación
- una protección de goma entre el caño y el soporte

Dilataciones térmicas

La cañería se dilata o contrae independientemente del puente. Las juntas son acerojadas y facilitan el montaje al mismo tiempo que participan en el reparto de la dilatación global de la tubería. Esta dilatación ΔL se transfiere al extremo libre de la cañería mediante una junta de dilatación.

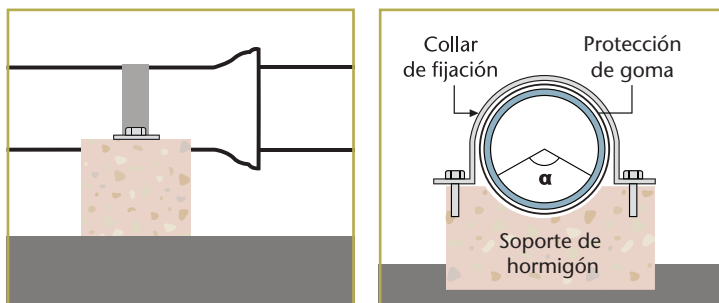
INSTALACIÓN AÉREA

Instalar en superficie una cañería conformada con elementos de espiga y enchufe hace necesario resolver:

- los soportes
- la absorción de las dilataciones térmicas
- el anclaje de los elementos sometido a empujes hidráulicos

Las cañerías de hierro dúctil con enchufe, ofrecen una respuesta sencilla para la instalación en superficie.

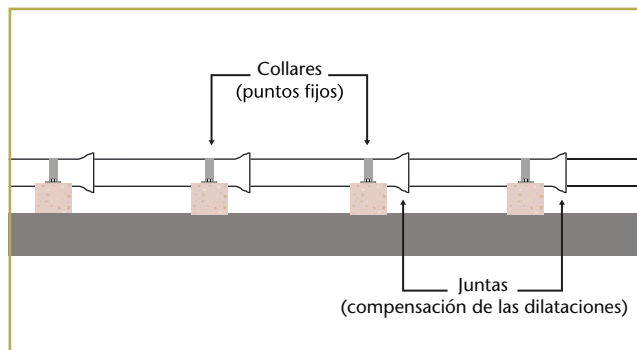
SOPORTES



Los párrafos siguientes proponen los principios generales de una solución clásica, mediante caños con enchufe:

- un soporte por caño
- un soporte antes de cada enchufe
- una base de asiento ($\alpha = 120^\circ$ es aconsejable)
- un collar de fijación equipado con protección de goma.

DILATACIÓN TÉRMICA



Las cañerías de hierro fundido dúctil, tienen la ventaja de evitar la instalación de juntas de dilatación.

Punto fijo:

Cada collar debe estar lo suficientemente apretado para constituir un punto fijo (prever un ancho adecuado del collar).

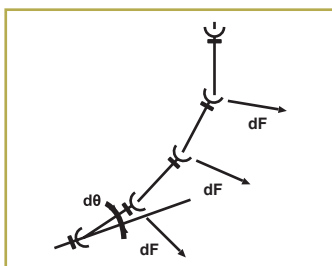
Absorción de dilataciones:

Entre cada soporte, la junta elástica sirve como compensador de dilatación, absorbiendo la dilatación correspondiente a la longitud del caño.

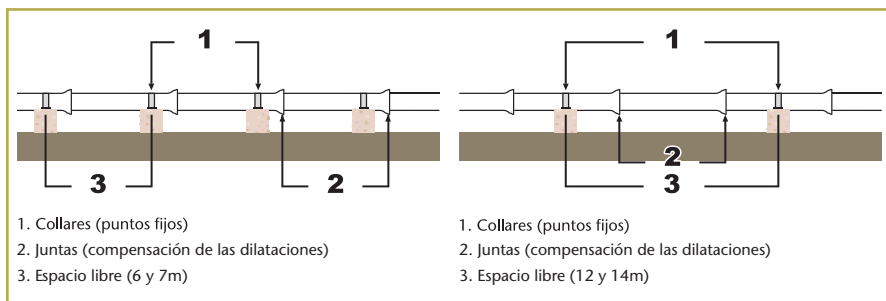
ANCLAJE

Cada elemento sometido a un empuje hidráulico (codos, tes, reducciones) debe estar estabilizado por un macizo de anclaje. Se pueden realizar cambios de dirección de gran radio de codotura por la simple desviación de las juntas (dentro de los límites de tolerancia especificados), en cuyo caso se debe reforzar el anclaje de los soportes, después de haber valorado los empujes hidráulicos resultantes al nivel de las juntas desviadas.

Es necesario prever un coeficiente de seguridad de dimensionamiento, con el fin de compensar los esfuerzos hidráulicos debidos a un eventual mal alineamiento de la cañería.



Nota: Posibilidad de montaje aéreo con espacios libres de 12 y 14m, consultar la asistencia técnica de Saint-Gobain Canalização.



INSTALACIÓN CON CAÑO CAMISA

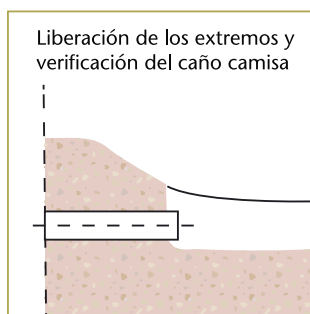
Instalar una cañería con caño camisa consiste en:

- centrar y guiar cada elemento dentro del caño camisa
- acerrojar los elementos entre si para traccionar el conjunto

Las cañerías de hierro dúctil con enchufes permiten sin dificultad el paso en estas obras.

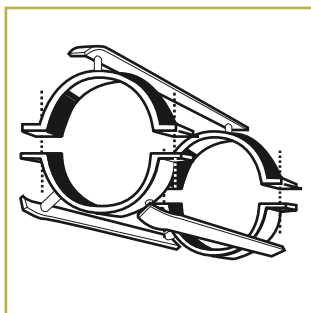
Antes de preparar los soportes de guiado:

- despejar los extremos del caño camisa
- verificar su estado y su alineamiento
- comprobar que el collar guía es compatible con el diámetro interno del caño camisa.

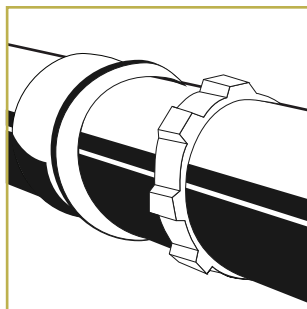


PREPARACIÓN DE LOS COLLARES GUÍA

- Según el diámetro del caño, del enchufe y, eventualmente de la contra brida de acerrojado, se debe utilizar o confeccionar los collares-guías de soporte y centrado que mejor se adapten a las necesidades de tracción de la cañería dentro del caño camisa. La figura muestra un ejemplo de collar-guía.



- Verificar que la fuerza de tracción no supere la resistencia de las juntas acerrojadas interna y externa.



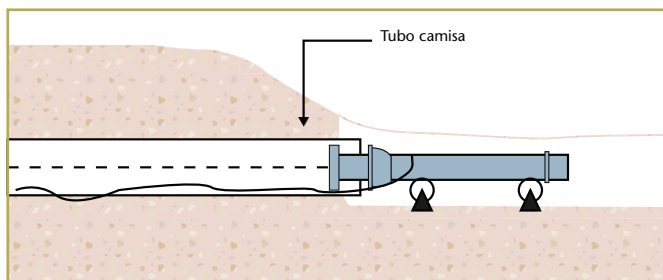
DN	Fuerza de tracción máxima	
	K7/K9 – JTI	K9 – JTE
	kN	kN
80	17	-
100	25	-
150	45	-
200	62	-
250	94	-
300	134	342
350	180*	426
400	231*	506
450	235*	579
500	245*	667
600	317*	855

*Disponible solamente para caños clase K9.

COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA DENTRO DEL CAÑO CAMISA

Con Junta Acerrojada Interna – JTI y Junta Acerrojada Externa – JTE

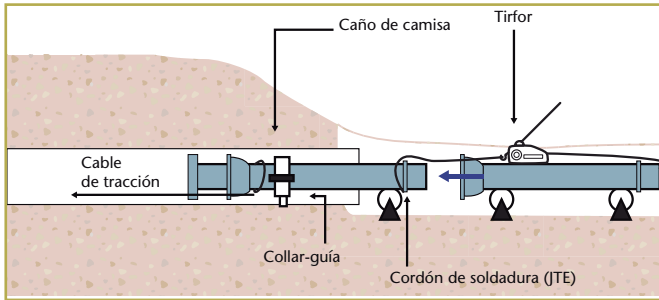
- Pasar dentro del caño camisa un cable de tracción, enganchando el enchufe del primer caño.
- Fijar los collares de guiado detrás de cada enchufe.
- Traccionar el primer caño dentro del caño camisa.



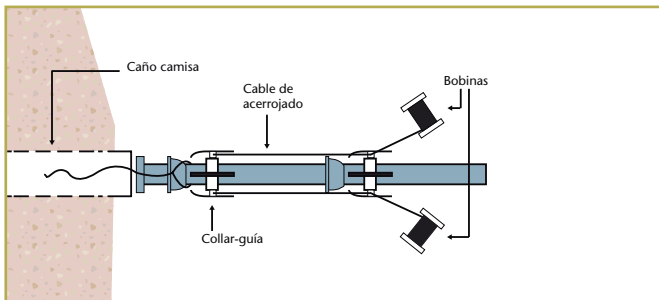
- Introducir la punta del primer caño en el enchufe del segundo caño.
- Acerrojar la contra-brida en el caso de JTE.

Una vez finalizada esta operación:

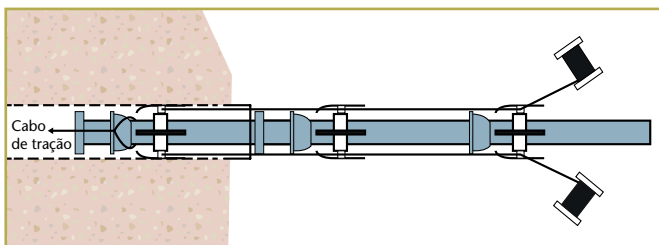
- traccionar el conjunto formado para dentro del caño camisa
- continuar la colocación de los caños con junta, hasta que el primero llegue al otro extremo del caño camisa.



Con Junta JGS y Cable Acerrojado



- Pasar por el caño camisa un cable de tracción, y engancharlo al cable de acerrojado
- Fijar atrás de cada enchufe los collares de guiado y centrado equipados de un sistema adecuado de apriete del cable
- Posicionar el primer caño dentro del caño camisa
- Fijar el cable de acerrojado y traccionar la cañería



- Introducir la espiga dentro del enchufe del segundo caño.
- Fijar el cable de acerojado en el segundo soporte y continuar pasando la cañería por tracción.
- Seguir colocando los caños hasta que el primero llegue al otro extremo del caño camisa.
- Desmontar el cable de tracción fijado en el primer caño; el cable de acerojado permanece en su lugar.

ENSAYO DE PRESIÓN

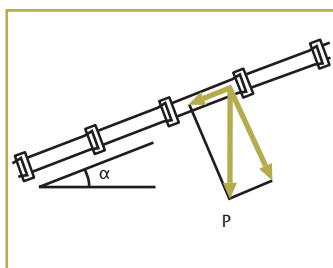
Después de la instalación de los caños dentro del caño camisa, es indispensable efectuar un ensayo de estanqueidad del tramo colocado.

INSTALACIÓN EN PENDIENTE

La instalación en pendiente de una cañería de hierro fundido dúctil puede realizarse de dos maneras distintas:

- colocando macizos de hormigón para cada caño
- colocando macizos de hormigón en la cabecera de un tramo acerojado

FUERZA AXIAL



En algunas pendientes, no es suficiente la fricción entre la cañería y el terreno para mantener la cañería montada. Es necesario entonces equilibrar el componente axial de la gravedad utilizando macizos de anclaje o juntas acerojadas, pudiendo asociar ambas técnicas.

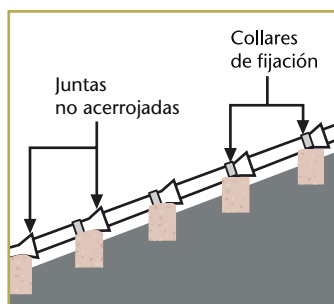
Es conveniente anclar una cañería cuando la pendiente supera:

- el 20% para una cañería aérea
- el 25% para una cañería enterrada

ANCLAJE CAÑO POR CAÑO

Técnica indicada para la instalación aérea:

- un macizo de anclaje atrás de cada enchufe
- dirigir los enchufes hacia arriba con el fin de favorecer el apoyo en los macizos
- dejar un juego de 10mm entre la espiga y el fondo del enchufe, a fin de absorber las dilataciones (condiciones clásicas de instalación de las juntas elásticas)

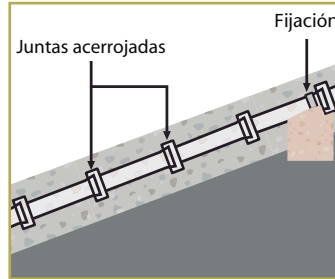


ANCLAJE POR TRAMO ACERROJADO

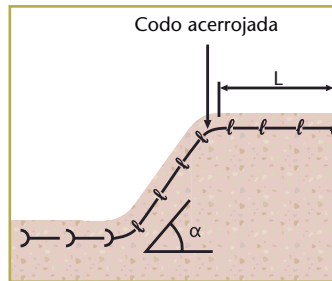
Técnica indicada para instalación enterrada.

Consiste en anclar un tramo de canalización travada:

- mediante un macizo de anclaje colocado en la cabecera del tramo antes del enchufe del primer caño aguas arriba.



- mediante una longitud de acerojado L adicional, instalada en la parte plana atrás de la codo anterior a la pendiente. El esfuerzo axial máximo es soportado por la primera junta acerojada aguas abajo del macizo de anclaje y es función de la pendiente así como de la longitud del tramo acerojado. La longitud máxima admisible debe definirse, por lo tanto, por la resistencia máxima de la junta acerojada.



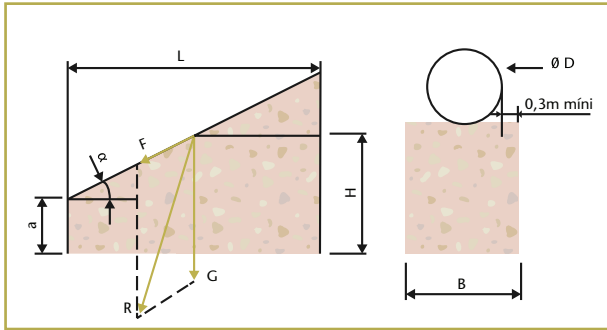
Observación:

Si la longitud de la pendiente es superior a la del tramo acerojado admisible, es posible efectuar la bajada en varios tramos independientes, anclando cada uno de ellos en su cabecera un macizo de anclaje. En este caso, no se acerojan las juntas de los extremos de los tramos.

Consejo de ejecución:

Es obligatorio realizar la instalación a partir del punto más alto, con el fin de que las juntas acerojadas queden en posición de recibir esfuerzos axiales.

DIMENSIONAMIENTO DE UN MACIZO DE ANCLAJE DE UN TRAMO ENTERRADO



a: altura menor del macizo de anclaje

α : ángulo del declive

F: fuerza de deslizamiento

L: longitud del macizo

B: anchura del macizo

H: altura equivalente del macizo de anclaje

W: peso del caño o del tramo lleno de agua

S: sección transversal

$P_{\text{máx}}$: presión de servicio admisible de la junta acerrojada

f: coeficiente de fricción suelo/caño

Φ : ángulo de fricción interno (ver Características Mecánicas de los Suelos)

G: peso del macizo

γ : masa específica del hormigón (22000N/m³)

D: diámetro de la cañería

Hipótesis

- R pasa por el tercio central de la base del macizo
- No se tiene en cuenta el efecto del empuje hidráulico sobre el codo superior.

Dimensiones del macizo

$$L = \left[\frac{6F \cos \alpha}{\gamma B} \right]^{1/2}$$

$$H = 0,5L \tan \alpha + a \quad (a = 0,10\text{m mínimo})$$

$$G = \gamma L B H$$

dónde:

$$F = W(\sin \alpha - f \cos \alpha)$$

$$f = \alpha_2 \tan(0,8 \cdot \Phi) \text{ con:}$$

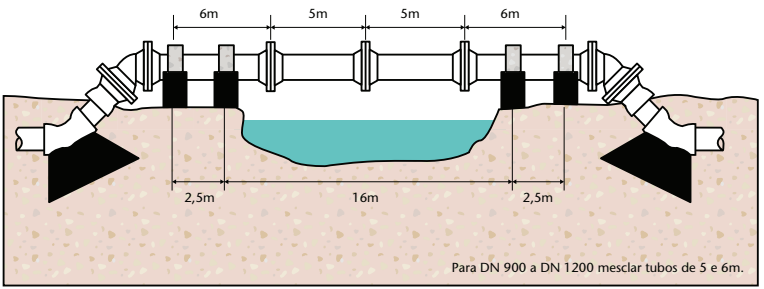
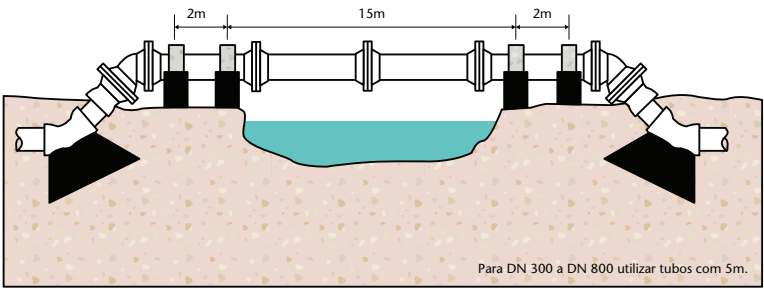
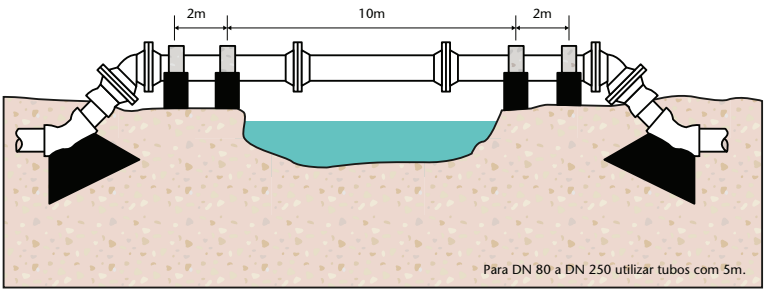
- $\alpha_2 = 1$ caño revestido de zinc + pintura betuminosa
- $\alpha_2 = 2/3$ caño revestido con manga de polietileno

Condiciones suplementarias a verificar:

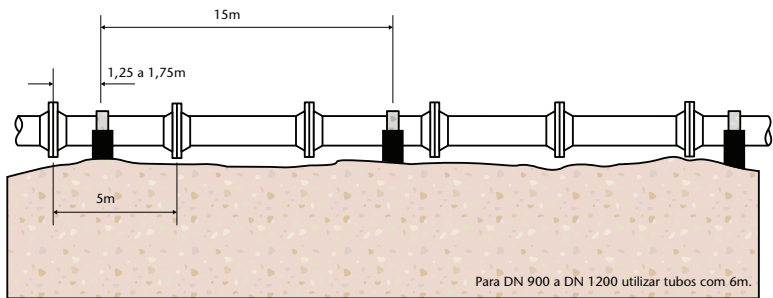
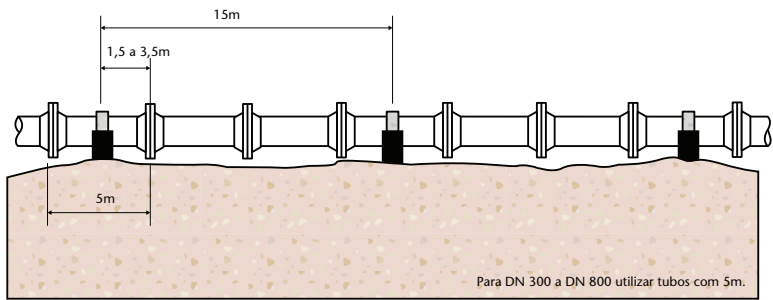
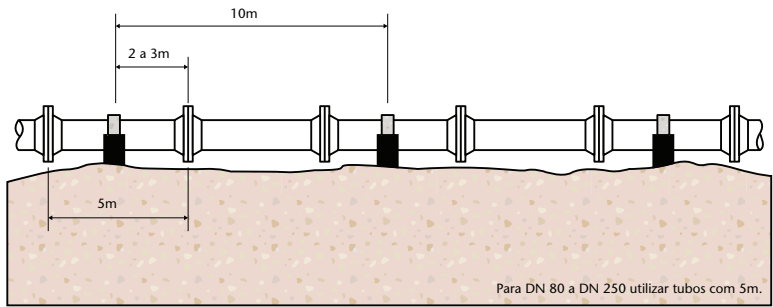
- resistencia de la junta acerojada: $W < P_{\text{máx}} \cdot S$
- no deslizamiento del macizo: $\frac{F \cos \alpha}{G} \leq 0,9 \text{tg} \Phi$ (si no, aumentar H).

INSTALACIÓN DE CAÑOS CON BRIDAS

Travesía de ríos



Instalación aérea sobre pilares



ELASTÓMEROS

Los elastómeros utilizados en los aros de goma de las juntas de los caños y conexiones Saint-Gobain Canalização para el transporte de agua cruda, potable, riego e industria, suelen ser SBR (caucho sintético). Se seleccionan de manera rigurosa, según criterios que procuran la conservación de sus características físico-químicas con el tiempo.

ComPORTAMIENTO EN EL TIEMPO

Envejecimiento de los elastómeros

La finalidad de los elastómeros utilizados en los sistemas de unión es garantizar la estanqueidad de las juntas durante todo el tiempo en que la cañería está en servicio. La experiencia adquirida por Saint-Gobain Canalização en el campo de las cañerías permite acompañar y medir la evolución en el tiempo de las propiedades de los elastómeros, para seleccionar los que presentan mejores rendimientos.

La evolución de las características mecánicas de los elastómeros al paso del tiempo se pueden definir con dos fenómenos:

- la deformación permanente
- la elasticidad

En el caso de las juntas con enchufe, la estanqueidad se logra por la presión del contacto entre el aro de goma de la junta y el metal. La deformación del elastómero, realizada en el momento del enchufado, es constante.

La elasticidad de los aros de goma es determinada por un método que consiste en medir la evolución en el tiempo de la fuerza necesaria para comprimir la probeta cuya deformación ha sido definida previamente.

El análisis de las muestras retiradas de las cañerías después de muchos años de trabajo confirma el excelente comportamiento de los aros de goma Saint-Gobain Canalização a lo largo del tiempo ya que conservan todas sus características físicas y mecánicas.

Características físico-químicas de los aros de goma

SBR – Caucho sintético (Polimero de estireno-butadieno)

Utilización: agua cruda, agua tratada, irrigación e industria.

NBR – Nitrílica

Utilización: líquidos agresivos, efluentes domésticos e industriales.

EPDM – Polimero de etileno propileno

Utilización: agua cruda o tratada y líquidos en alta temperatura.

	SBR	NBR	EPDM
Gama de dureza (shore A)	30 - 90	40 - 95	40 - 90
Densidad (producto de base)	0,93	1,0	0,9
Resistencia la desgarr	buena, muy buena	media	buena
Resistencia a la abrasión	excelente	buena	buena, excelente
Resistencia a la deformación por compresión	buena	buena	buena
Resistencia a la oxidación	buena	buena	excelente
Temperatura máxima de utilización	60°	60°	90°

Nota: para aplicaciones especiales consulte a Saint-Gobain Canaliza  o.

Observación: Se deben tomar ciertas precauciones para el almacenamiento de los elastómeros. Ver ALMACENAMIENTO DE LOS AROS DE GOMA, en el MANUAL TÉCNICO – INSTALACIÓN

ESPECIFICACIONES Y CONTROL DE CALIDAD

Especificaciones

La caracterización de los elastómeros e las exigencias mínimas para utilización son normalizadas de acuerdo con NBR 7676 y/o ISO 4633.

Control de calidad

Debido a la importancia que los aros de goma representan para la estanqueidad de una red, Saint-Gobain Canaliza  o ha establecido un procedimiento específico de garantía de la calidad aún más exigente, que comprende:

- la homologación del proveedor después de valorar su capacidad para suministrar con regularidad un producto conforme las exigencias técnicas.
- la calificación de la clase de elastómero.
- homologación de los moldes de fabricación (aspecto y dimensiones)
- la calificación de los aros de goma después de testes en prototipos
- el seguimiento permanente de los resultados en materia de calidad entre los proveedores y, de forma paralela, la realización de ensayos en los laboratorios Saint-Gobain Canaliza  o.

Control con el agua potable

Los elastómeros utilizados en las juntas Saint-Gobain Canaliza  o no alteran las características de potabilidad del agua.

JUNTA CON BRIDAS

La junta con bridas está constituida por dos bridas, una arandela de junta de elastómero y bulones cuyo número y dimensiones dependen del PN y del DN. La estanqueidad es asegurada por la compresión axial de la arandela, obtenida por el apriete de los bulones. Sus características principales son:

- la precisión del ensamblaje
- la posibilidad del montaje y desmontaje en línea

La estanqueidad depende directamente:

- del torque de apriete de los bulones
- del diseño y del material de la arandela de juntas

Las dimensiones, la posición y el número de agujeros de paso de los bulones en las bridas se fijan por normas brasileñas e internacionales, con el fin de permitir el montaje de cualquier tipo de conexiones, bombas, válvulas y otros accesorios. Ver JUNTA CON BRIDAS, en CAÑOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS.

TIPO DE BRIDAS

En el caso de piezas fundidas, las bridas forman parte integral de las piezas.

En el caso en que las bridas serán montadas posteriormente, estas son soldadas hasta un DN 600, o roscadas en los DN 700 o superiores.

Arandelas de junta de elastómero

Las arandelas de junta de elastómero, son de EPDM (polímero etílico propileno) para bridas clase PN 10, PN 16 y PN 25.

CAMPO DE UTILIZACIÓN

Los caños y conexiones con bridas suelen equipar las instalaciones no enterradas y los montajes en las cámaras de válvulas.

La precisión de ensamblaje de esta junta, así como su posibilidad de desmontaje, la hacen eficaz para el caso de piezas en instalaciones no enterradas o en:

- estaciones de bombeo
- cámaras de válvulas
- reservorios

CARACTERÍSTICAS

Resistencia a la presión

La resistencia a la presión de una pieza con bridas se caracteriza por su PN. En ningún caso, un caño o una conexión con bridas en servicio deben utilizarse a una presión máxima de trabajo superior a la presión que corresponde a su PN.

INSTALACIÓN

Ver MONTAJE DE LA JUNTA CON BRIDAS en Notas Técnicas – Instalación

NORMAS

NBR 7560: caños de hierro fundido dúctil centrifugado con bridas roscadas.

ISO 2531: caños, conexiones y piezas especiales de hierro fundido dúctil para cañerías con presión.

NBR 7675: caños y conexiones de hierro dúctil e accesorios para sistemas de aducción e distribución de agua.

JUNTA ELÁSTICA – JGS

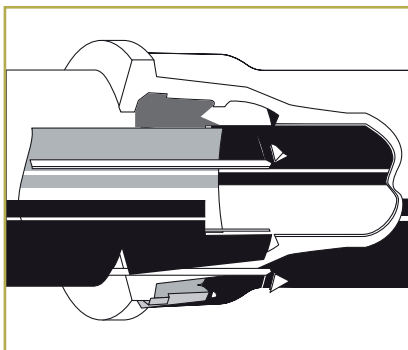
PRINCIPIO

La junta elástica es una junta automática. La estanqueidad se logra durante el montaje por compresión radial del aro de goma, por la simple introducción de la espiga en el interior del enchufe. Sus características principales son:

- facilidad y rapidez de instalación
- resistencia a altas presiones
- posibilidad de juego axial y desviación angular
- no permitir el montaje en posición invertida

Normas: NBR 13747 y ISO 4633.

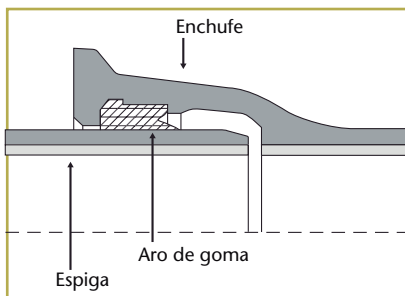
La junta JGS, denominación adoptada por la Saint-Gobain Canalização, es idéntica a la JE2GS descrita en la norma NBR 13747.



DESCRIPCIÓN

El enchufe presenta por dentro:

- un alojamiento profundo con tope circular de enganche dónde se aloja el aro de goma.
- una cavidad que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los caños.



El aro de goma presenta:

- un talón de enganche
- un cuerpo macizo con chanflán de centrado.

DIÁMETROS

- Caños y conexiones: DN 80 a 2000.

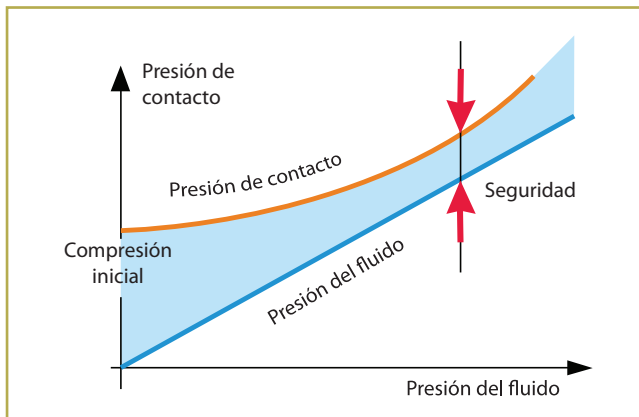
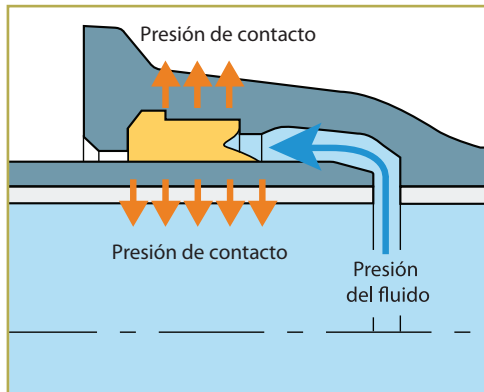
CAMPO DE UTILIZACIÓN

- cañerías enterradas y aéreas.
- presiones altas
- instalación en capa freática.

Esta junta puede también utilizarse para la instalación aérea, gracias a su posibilidad de absorción de las dilataciones térmicas, evitando de esta forma la instalación de una pieza especial para absorber la contracción o la dilatación de la cañería.

CARACTERÍSTICAS

Resistencia a la presión



El diseño de la junta JGS, permite que la presión de contacto entre el aro de goma y el metal aumente cuando crece la presión interior, con lo que se obtiene una estanqueidad perfecta. Ver PRESIONES MÁXIMAS ADMISIBLES en Notas Técnicas – Proyectos.

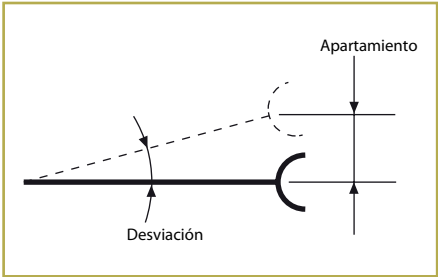
En prueba destructiva, ocurre la ruptura del caño y el aro de goma permanece inalterado.

La junta JGS se caracteriza por una excelente resistencia a la presión externa: resiste a 0,3MPa (30 metros de columna de agua). Para presiones superiores, consultar a Saint-Gobain Canaliza  o.

Desviación angular y juego axial

La importante desviación angular que soporta la junta JGS, da una gran flexibilidad al diseño y a la instalación, permitiendo la eliminación de ciertos codos.

La junta JGS tolera un juego axial que le permite absorber dilataciones de pequeña amplitud.

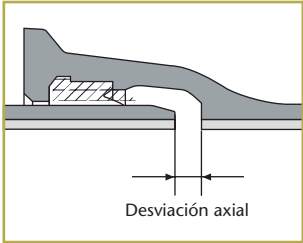


DN	Desviación máxima admisible	Apartamiento
	grados	cm
80 a 150	5��	52
200 a 300	4��	42
350 a 600	3��	32
700 a 800	2��	25
900 a 1000	1��30'	19
1200	1��30'	21
1400 a 1600	3��	42
1800	2��30'	35
2000	2��	28

La desviación angular y el juego en longitud (apartamiento) que acepta la junta JGS garantizan un excelente comportamiento en caso de movimiento del terreno o de socavación.

DN	Desviación axial	
	Alíneado	Desviado
	mm	mm
80	37	29
100	33	22
150	38	23
200	42	22
250	41	17
300	38	9
350	43	17
400	42	12
450	43	9
500	43	6
600	46	2
700	30	15
800	30	8
900	30	8
1000	38	12
1200	38	7
1400	96	20
1500	106	25
1600	106	19
1800	108	21
2000	101	28

La importancia de la desviación axial debe ser considerada como una seguridad, y no debe ser considerado para movimientos continuos.



INSTALACIÓN

Ver Montaje de la Junta JGS en Notas Técnicas – Instalación.

NORMAS

Esta junta cumple con las normas brasileñas NBR 13747 e internacional ISO 4633.

JUNTA ACERROJADA INTERNA

La junta acerojada interna JTI es una junta elástica acerojada que permite la instalación de cañerías auto-ancladas. El acerojamiento sucesivo transfiere los esfuerzos axiales para el terreno, posibilitando la eliminación de los macizos de anclaje. Adapta a todos los enchufes modelo JGS.

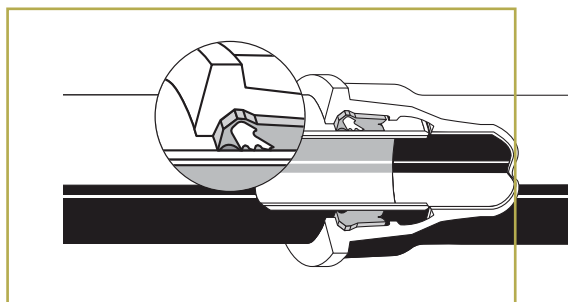
PRINCIPIO

El principio básico de acerojamiento de las juntas, consiste en transferir los esfuerzos axiales de un elemento en la red hacia el siguiente, lo que impide el desmontaje del conjunto.

El anillo de goma JTI permite, gracias a la presencia de garras o insertos metálicos de fijación, trabar los enchufes sobre las espigas lisas de los caños, no siendo necesario el empleo de macizos de anclaje.

Este tipo de acerojamiento evita la necesidad de un cordón de soldadura en la espiga del caño, indispensable en la junta acerojada JTE, pudiendo ser montado en cualquier espiga lisa de caños y en conexiones con enchufe JGS.

DESCRIPCIÓN



Las garras metálicas están insertas en los aros de estanqueidad, fijándose sobre la espiga del caño cuando está bajo presión, asegurando el acerojamiento.

DIÁMETROS



DN 80 a 600, en los caños y conexiones JGS.

CAMPO DE UTILIZACIÓN

La utilización de la junta JTI está particularmente indicada cuando no se pueden construir macizos de anclaje, o en terrenos de baja resistencia mecánica, así como en casos de cañerías instaladas en grandes declives, con caño camisa o instalaciones aéreas o pipe-rack.

INSTALACIÓN

Es idéntica a la de la junta JGS. Ver Instalación de Junta JTI en Notas Técnicas – Instalación.

CARACTERÍSTICAS

La junta JTI reúne las ventajas de las cañerías con juntas elásticas y con juntas soldadas.

Resistencia a la presión

La estanqueidad de estas juntas corresponde a las cualidades reconocidas de las juntas elásticas.

Las presiones de trabajo admisibles (PMA) son las siguientes:

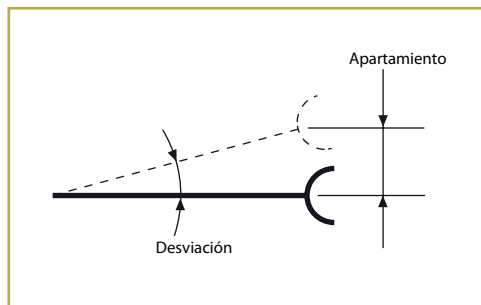
Caños de clase K9

- DN 80 a 150: 2,5MPa
- DN 200 a 300: 2,0MPa
- DN 350: 2,5MPa
- DN 400: 2,2MPa
- DN 450: 2,0MPa
- DN 500: 1,7MPa
- DN 600: 1,6MPa

Caños de clase K7

- DN 150 y 200: 1,6MPa
- DN 450: 1,0MPa
- DN 500: 0,8MPa
- DN 600: 0,6MPa

Desviación angular



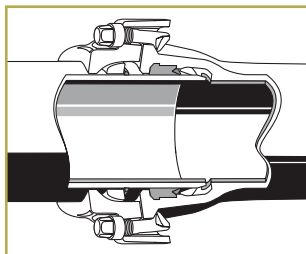
DN	Desviación admisible en la instalación	Apartamiento
	grados	cm
80 a 150	5°	52
200 a 300	4°	42
350	3°	32
400 a 600	2°	28

La junta JTI no es desmontable después de que la cañería está bajo presión.

JUNTA ACERROJADA EXTERNA

La junta acerojada externa JTE es una junta elástica que permite el montaje de cañerías auto portantes.

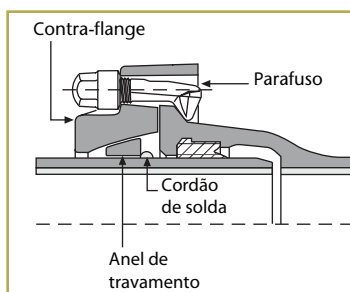
El acerojado tiene como función repartir los empujes axiales y eliminar la construcción de los macizos de anclaje.



PRINCIPIO

El principio básico del acerojado de las juntas consiste en transferir los esfuerzos axiales de un elemento de la cañería para el siguiente, sin permitir el desenchufe (caño/conexiones).

Las juntas acerojadas permiten repartir en uno o varios caños los empujes axiales que aparecen en determinados puntos (codos, tes, reducciones, bridas ciegas...), evitando la realización de macizos de anclaje.



DESCRIPCIÓN

La estanqueidad se consigue mediante un aro de goma JGS.

El traslado de los esfuerzos axiales se realiza mediante un dispositivo mecánico independiente del sistema de estanqueidad que resulta de:

- cordón de soldadura hecho en la fábrica y situado en la espiga del caño.
- arandela metálica, monobloque, que se apoya en el cordón de soldadura.
- contra-brida especial (diferente de la de junta mecánica) que garantiza el bloqueo del conjunto.

- tornillos y tuercas en hierro dúctil.

DIÁMETROS

- caños K9 = DN 300 a 1200 JTE
- caños K7 = DN 600 a 1200 JTE
- conexiones = DN 300 a 1200 JTE

CAMPO DE UTILIZACIÓN

La utilización de las juntas acerrojadas es indicada para casos en que exista limitación de espacio para la construcción de macizos de anclaje, debido a su volumen o a terrenos de poca cohesión, debido a su peso.

Son indicadas también para la instalación en terrenos con declive mayor de 25% o cruces aéreos.

INSTALACIÓN

Ver Instalación de la Junta – JTE en Notas Técnicas – Instalación.

CARACTERÍSTICAS

La junta JTE reúne las ventajas de las cañerías con juntas elásticas y de las de juntas soldadas.

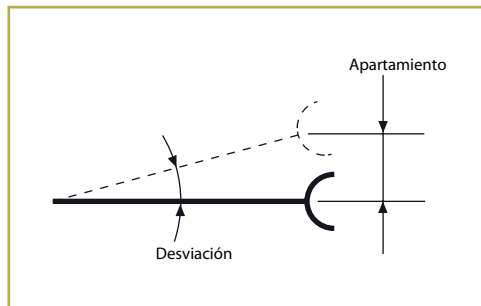
Estanqueidad

La estanqueidad de las juntas se corresponde con las cualidades reconocidas de las juntas JGS.

Presión

Ver PRESIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

Desviación angular



DN	Desviación admisible en la instalación	Apartamiento
	grados	cm
300	4°	42
350 a 600	3°	32
700 a 800	2°	25
900 a 1000	1°5′	19
1200	1°5′	21

JUNTA MECÁNICA

La junta mecánica utilizada en la LCRJM, tiene su estanqueidad asegurada por la compresión axial de un aro de goma a través de una contra-brida y tornillos.

Sus principales características son:

- montaje sin esfuerzo del enchufado.
- posibilidad de desviación angular.

Norma: NBR 7677

Diseño y dimensiones en CAÑOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS.

EMPUJES HIDRÁULICOS

Las fuerzas de empuje hidráulico aparecen en una cañería bajo presión:

- en cada cambio de dirección (codos, tes)
- en cada cambio de diámetro (reducciones)
- en cada extremidad (bridas ciegas)

Estas fuerzas locales de empuje deben equilibrarse con el fin de evitar que la junta se desenchufe, ya sea utilizando juntas acerrojadas, o construyendo macizos de hormigón.

Estas fuerzas se pueden calcular con la fórmula general:

F: K.P.S

F: fuerza de empuje (en N)

P: presión interior máxima (presión de la prueba en obra) (Pa)

S: sección transversal (interior para las juntas con bridas, exterior para otros tipos de juntas) (m^2)

K: coeficiente, función de la geometría del elemento de la cañería en cuestión.

Bridas ciegas, tapones, tes: $K = 1$

Reducciones: $K = 1 - S' / S$ (S' = sección del menor diámetro)

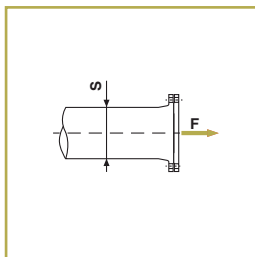
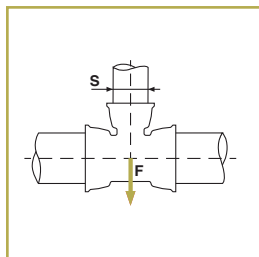
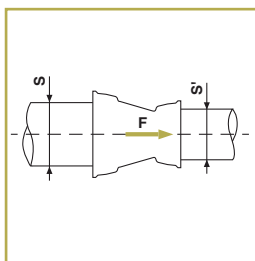
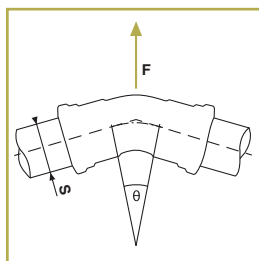
Codos de ángulo θ : $k = 2 \sin \theta/2$

$K = 1,414$ para los codos 90°

$K = 0,765$ para los codos 45°

$K = 0,390$ para los codos $22^\circ 30'$

$K = 0,196$ para los codos $11^\circ 15'$



El cuadro que sigue indica las fuerzas de empuje para una presión de 0,1MPa (para presiones diferentes, multiplicar por el valor en MPa de la presión de prueba en la obra).

DN	Empuje F en daN para una presión de 0,1 MPa				
	Bridas ciegas, tapones y tes	Codos 90°	Codos 45°	Codos 22°30'	Codos 11°15'
80	75	107	58	29	15
100	109	155	84	43	21
150	227	321	174	89	44
200	387	547	296	151	76
250	590	834	451	230	116
300	835	1180	639	326	164
350	1122	1587	859	438	220
400	1445	2044	1106	564	283
450	1809	2559	1385	706	355
500	2223	3144	1701	867	436
600	3167	4479	2424	1236	621
700	4578	-	3274	1669	839
800	5568	-	4262	2173	1092
900	7014	-	5368	2737	1375
1000	8626	-	6602	3366	1691
1200	12370	-	9468	4827	2425

MACIZOS DE ANCLAJE

La utilización de macizos de anclaje de hormigón es la técnica más frecuentemente utilizada para soportar los esfuerzos de empuje hidráulico de una cañería con enchufe bajo presión.

PRINCIPIO

Distintos tipos de macizos de anclaje pueden ser colocados según la configuración de la cañería, la resistencia y la naturaleza del suelo, la presencia o ausencia de capa freática.

El macizo reacciona a los esfuerzos de un empuje hidráulico de dos maneras:

- por la fricción entre el macizo y el terreno
- por la reacción de apoyo en las paredes de la zanja

En la práctica los macizos de anclaje se calculan teniendo en cuenta las fuerzas de la fricción y la resistencia del apoyo en el terreno.

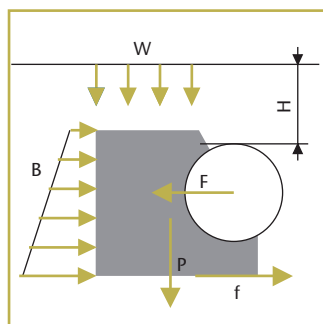
Cuando existen restricciones o cuando el mal comportamiento de los terrenos imposibilita la construcción de macizos de anclaje, se puede utilizar la técnica de acerojado de las juntas. Vea ACERROJADO.

DIMENSIONAMIENTO (CASOS NORMALES)

Los volúmenes de hormigón que se proponen en las tablas siguientes, han sido calculados teniendo en cuenta tanto la fricción en el suelo, como la reacción de apoyo en el terreno, considerando características de suelos normales. Cuando, posteriormente, se deban realizar excavaciones en la proximidad inmediata de los macizos de apoyo, se deberá reducir la presión en la cañería durante las obras.

Las hipótesis de cálculo se indican a continuación. En todos los otros casos, es necesario hacer los cálculos.

Fuerzas actuantes (macizo de anclaje)



F: empuje hidráulico

P: peso del macizo

W: peso del relleno

B: reacción de apoyo en la pared de la zanja

f: fricción en el suelo

M: momento del vuelco

Terreno

Φ : ángulo de fricción interno del suelo

σ : resistencia admisible del terreno sobre una pared vertical

H : altura de tapada: 1,20m

γ : masa específica

Característica mecánicas

- tabla 1: $\Phi = 40^\circ$; $\sigma \approx 1 \text{ daN/cm}^2$; $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$ (terreno de buena resistencia mecánica)
- tabla 2: $\Phi = 30^\circ$; $\sigma \approx 0,6 \text{ daN/cm}^2$; $\gamma = 21 \text{ t/m}^3$ (terreno média resistencia mecánica*).

Ausencia de capa freática.

*Ver CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS SUELOS.

Hormigón

Masa específica: $2,3 \text{ t/m}^3$

Cañería

DN 100 a DN 400

Presión de prueba: 1,0 ; 1,6 y 2,5 MPa.

Ejemplo

Codo $22^\circ 30'$ DN 250

Presión de prueba: 1,0 MPa

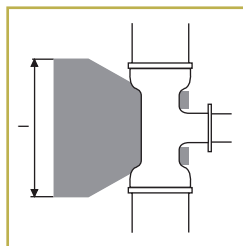
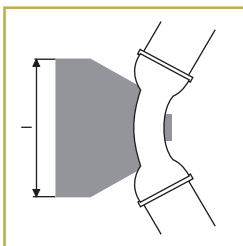
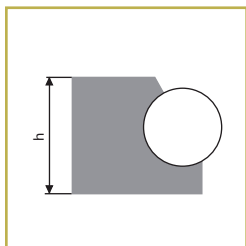
Altura de tapada: 1,2m

Terreno arcilloso: $\Phi = 30^\circ$ $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$

La tabla 2 nos muestra:

$l \times h = 0,70 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}$

$V = 0,25 \text{ m}^3$



CONSEJOS PARA LA EJECUCIÓN

Es importante que el hormigón sea vertido directamente en el terreno y tenga una resistencia mecánica suficiente.

En el momento de diseñar los macizos, no se debe olvidar que las juntas han de estar libres, con el fin de permitir su posterior inspección durante la prueba hidráulica.

TABLA 1

Fricción interna: $\Phi = 40^\circ$
Resistencia: $\sigma = 1\text{daN/cm}^2$
Masa específica: $\gamma = 2\text{t/m}^3$
Altura de tapada: $H = 1,2\text{m}$
Sin capa freática.

DN	Terreno de buena resistencia mecánica					
	Presión de prueba	Codo 11°15' l x h/V	Codo 22°30' l x h/V	Codo 45° l x h/V	Codo 90° l x h/V	Brida ciego l x h/V
	MPa	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³
80	1,0	0,10x0,18/00,01	0,17x0,18/0,02	0,21x0,28/0,04	0,38x0,28/0,06	0,28x0,28/0,05
	1,6	0,13x0,18/0,01	0,18x0,28/0,03	0,33x0,28/0,05	0,59x0,28/0,11	0,43x0,28/0,07
	2,5	0,14x0,28/0,02	0,27x0,28/0,05	0,51x0,28/0,09	0,87x0,28/0,24	0,64x0,28/0,13
100	1,0	0,11x0,20/0,01	0,21x0,20/0,02	0,29x0,30/0,06	0,51x0,30/0,10	0,37x0,30/0,07
	1,6	0,17x0,20/0,02	0,24x0,30/0,04	0,45x0,30/0,08	0,77x0,30/0,20	0,57x0,30/0,11
	2,5	0,19x0,30/0,03	0,36x0,30/0,06	0,67x0,30/0,15	1,14x0,30/0,43	0,85x0,30/0,24
150	1,0	0,18x0,25/0,03	0,26x0,35/0,06	0,48x0,35/0,12	0,83x0,35/0,27	0,61x0,35/0,16
	1,6	0,28x0,25/0,04	0,40x0,35/0,09	0,73x0,35/0,21	1,04x0,45/0,54	0,93x0,35/0,34
	2,5	0,32x0,35/0,08	0,60x0,35/0,16	1,08x0,35/0,46	1,50x0,45/1,12	1,13x0,45/0,63
200	1,0	0,24x0,30/0,05	0,37x0,40/0,12	0,68x0,40/0,24	0,98x0,50/0,54	0,86x0,40/0,33
	1,6	0,30x0,40/0,09	0,56x0,40/0,19	0,87x0,50/0,42	1,46x0,50/1,17	1,09x0,50/0,66
	2,5	0,45x0,40/0,14	0,84x0,40/0,32	1,27x0,50/0,89	1,84x0,60/2,24	1,58x0,50/1,37
250	1,0	0,31x0,35/0,08	0,48x0,45/0,20	0,75x0,55/0,35	1,28x0,55/0,35	0,95x0,55/0,55
	1,6	0,39x0,45/0,16	0,73x0,45/0,32	1,13x0,55/0,78	1,67x0,65/2,00	1,41x0,55/1,21
	2,5	0,59x0,45/0,24	0,93x0,55/0,53	1,63x0,55/1,61	2,36x0,65/3,98	1,81x0,65/2,34
300	1,0	0,37x0,40/0,12	0,59x0,50/0,28	0,93x0,60/0,58	1,41x0,70/1,53	1,17x0,60/0,91
	1,6	0,48x0,50/0,24	0,78x0,60/0,41	1,39x0,60/1,27	2,04x0,70/3,22	1,26x0,70/1,87
	2,5	0,63x0,60/0,27	1,15x0,60/0,87	1,79x0,70/2,48	2,64x0,80/6,14	2,04x0,80/3,65
350	1,0	0,43x0,45/0,18	0,61x0,65/0,27	1,11x0,65/0,88	1,67x0,75/2,30	1,26x0,75/1,31
	1,6	0,57x0,55/0,35	0,93x0,66/0,62	1,49x0,75/1,83	2,23x0,85/4,66	1,84x0,75/2,80
	2,5	0,75x0,65/0,41	1,23x0,75/1,26	1,96x0,85/3,61	2,76x1,05/8,83	2,26x0,95/5,34
400	1,0	0,49x0,50/0,25	0,71x0,70/0,39	1,17x0,80/1,20	1,79x0,90/3,18	1,46x0,80/1,87
	1,6	0,65x0,60/0,49	1,07x0,70/0,89	1,60x0,90/2,54	2,42x1,00/6,45	1,97x0,90/3,86
	2,5	0,87x0,70/0,59	1,43x0,80/1,80	2,13x1,00/5,02	2,94x1,30/12,33	2,48x1,10/7,44

TABLA 2

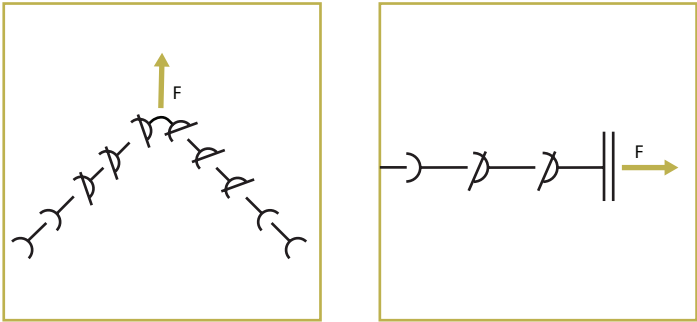
Fricción interna: $\Phi = 30^\circ$
Resistencia: $\sigma = 0,6\text{daN/cm}^2$
Masa específica: $\gamma = 2\text{t/m}^3$
Altura de tapada: $H = 1,2\text{m}$
Sin capa freática.

DN	Terreno de buena resistencia mecánica					
	Presión de prueba	Codo 11°15' l x h/V	Codo 22°30' l x h/V	Codo 45° l x h/V	Codo 90° l x h/V	Brida ciego l x h/V
	MPa	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³	m x m/m³
80	1,0	0,13x0,18/0,01	0,17x0,28/0,02	0,32x0,28/0,04	0,56x0,28/0,10	0,41x0,28/0,06
	1,6	0,14x0,28/0,02	0,26x0,28/0,04	0,49x0,28/0,08	0,85x0,28/0,23	0,63x0,28/0,13
	2,5	0,21x0,28/0,03	0,40x0,28/0,05	0,74x0,28/0,17	1,24x0,28/0,48	0,93x0,28/0,27
100	1,0	0,17x0,20/0,02	0,23x0,30/0,04	0,43x0,30/0,07	0,74x0,30/0,19	0,54x0,30/0,10
	1,6	0,18x0,30/0,03	0,35x0,30/0,05	0,65x0,30/0,15	1,11x0,30/0,41	0,83x0,30/0,23
	2,5	0,28x0,30/0,05	0,53x0,30/0,10	0,96x0,30/0,31	1,30x0,40/0,75	1,12x0,30/0,48
150	1,0	0,26x0,25/0,04	0,38x0,35/0,08	0,70x0,35/0,19	0,99x0,45/0,49	0,89x0,35/0,31
	1,6	0,31x0,35/0,06	0,59x0,35/0,14	1,06x0,35/0,43	1,46x0,45/1,06	1,10x0,45/0,60
	2,5	0,47x0,35/0,10	0,87x0,35/0,30	1,27x0,45/0,81	2,28x0,45/2,12	1,58x0,45/1,24
200	1,0	0,29x0,40/0,07	0,54x0,40/0,14	0,83x0,50/0,38	1,39x0,50/1,07	1,05x0,50/0,61
	1,6	0,44x0,40/0,12	0,82x0,40/0,12	1,24x0,50/0,85	1,79x0,60/2,12	1,54x0,50/1,30
	2,5	0,66x0,40/0,20	1,02x0,50/0,58	1,77x0,50/1,73	2,51x0,60/4,15	1,93x0,60/2,47
250	1,0	0,37x0,45/0,12	0,70x0,45/0,25	1,08x0,55/0,71	1,60x0,65/1,83	1,35x0,55/1,11
	1,6	0,57x0,45/0,19	0,91x0,55/0,50	1,42x0,65/1,45	2,10x0,75/3,66	1,76x0,65/2,22
	2,5	0,74x0,55/0,33	1,32x0,55/1,06	2,02x0,65/2,92	2,72x0,85/6,91	2,27x0,75/4,24
300	1,0	0,46x0,50/0,19	0,75x0,60/0,37	1,32x0,60/1,16	1,95x0,70/2,94	1,49x0,70/1,71
	1,6	0,61x0,60/0,25	1,12x0,60/0,83	1,75x0,70/2,36	2,40x0,90/5,71	1,98x0,80/3,46
	2,5	0,91x0,60/0,55	1,46x0,70/1,64	2,27x0,80/4,53	3,12x1,00/10,73	2,58x0,90/6,61
350	1,0	0,54x0,55/0,27	0,89x0,65/0,57	1,42x0,75/1,67	2,13x0,85/4,25	1,76x0,75/2,56
	1,6	0,73x0,65/0,39	1,20x0,75/1,20	1,91x0,85/3,42	2,69x1,05/8,33	2,20x0,95/5,05
	2,5	1,08x0,65/0,84	1,73x0,75/2,46	2,51x0,95/6,58	3,25x1,35/15,73	2,88x1,05/9,61
400	1,0	0,62x0,60/0,38	0,94x0,80/0,78	1,53x0,90/2,32	2,31x1,00/5,89	1,89x0,90/3,53
	1,6	0,85x0,70/0,56	1,39x0,80/1,71	2,08x1,00/4,75	2,85x1,30/11,63	2,41x1,10/7,03
	2,5	1,14x0,80/1,15	1,85x0,90/3,39	2,63x1,20/9,12	3,63x1,50/21,79	2,96x1,40/13,49

ACERROJADO

El acerrojado de los caños y juntas con enchufe es una técnica alternativa a los macizos de hormigón para resistir a los efectos de empujes hidráulicos. Se utilizan cuando existen obstrucciones en terrenos con baja resistencia mecánica, en instalaciones aéreas o en pipe-rack.

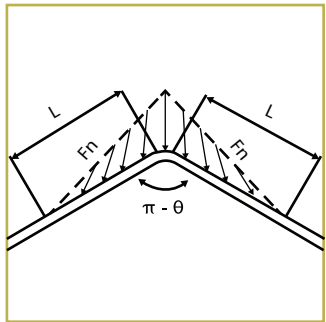
PRINCIPIO



Esta técnica consiste en acerrojar las juntas en una longitud suficiente a ambos lados del codo, lo que permite utilizar las fuerzas provocadas por la fricción suelo/caño para equilibrar la fuerza de empuje hidráulico.

El cálculo del tramo a acerrojar es independiente del sistema de acerrojado utilizado.

CÁLCULO DEL TRAMO A ACERROJAR (MÉTODO DE ALABAMA)



Longitud a acerrojar:
$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\theta}{2} \right) \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} \times c$$

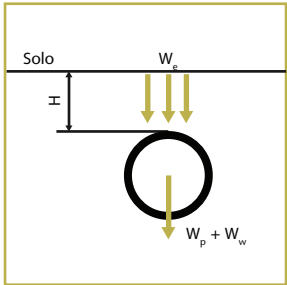
L: longitud a acerrojar (m)

P: presión de prueba en obra (Pa)

S: sección transversal

θ : ángulo del codo (radicines)

Fn: fuerza de la fricción por metro de caño (N)
 c: coeficiente de seguridad (1,2 en general)



$$FN=K.f\ (2W_e + W_p + W_w)$$

W_p: peso específico del caño vacío (N/m)
 W_w: peso específico del agua (N/m)
 W: peso específico del relleno (N/m)
 f: coeficiente de fricción suelo/caño
 K: coeficiente de distribución de las presiones del relleno alrededor de los caños (según compactación K = 1,1 a 1,5)

$$W_e=\gamma\ HD\ .\alpha_1$$

$\alpha_1 = 2/3$ prueba con juntas descubiertas
 D: diámetro exterior del caño
 H: altura de tapada (m)

$$f = \alpha_2\ tg\ (0,8\ \Phi)$$

$\alpha_2 = 1$; caño revestido de zinc + pintura bituminosa
 $\alpha_2 = 2/3$; caño con manga de polietileno, eligiendo:

$$Kf = \min\left[K \times \frac{2}{3}tg(0,8\Phi);0,3\right]$$

Φ = ángulo de fricción interno del suelo

θ	$\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\theta}{2}\right)tg\frac{\theta}{2}$
Brida ciega	1
Codo 90°	0,7854
Codo 45°	0,4880
Codo 22°30'	0,2734
Codo 11°15'	0,1450

La longitud del tramo a acerojar puede ser alterada en función de seguridad, que depende:

- de los cuidados en la instalación
- de la calidad y la compactación del relleno
- de la incertidumbre de las características físicas del relleno

Es conveniente en tal caso, considerar la presencia parcial o no, de la capa freática, corrigiendo el peso del caño lleno mediante el empuje de Arquímedes correspondiente.

APLICACIÓN PRÁCTICA

Caso de un terreno de resistencia mecánica media

- Terreno: grava/arenas limosas, arcillosas
- ángulo de fricción interno $\Phi = 30^\circ$
- resistencia $\sigma \approx 0,6 \text{ daN/cm}^2$
- masa específica $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$
- sin capa freática
- caño revestido de zinc + pintura betuminosa
- coeficiente de seguridad: 1,2

Ver Tabla en la página siguiente..

Caso de una presión P diferente de 1,0 MPa

Corregir el valor L de la tabla por el factor multiplicador $L \times P$ (dónde P se expresa en MPa).

Caso de utilización de la manga de polietileno

Multiplicar la longitud a acerojar de la Tabla abajo por 1,9. No olvidar el factor multiplicador descrito arriba, cuando existir.

EJEMPLO

Calcular o comprimento de travamento para:

- un codo de 45°
- cañería DN 500, clase K9
- presión de prueba de 2,5MPa
- sin manga de polietileno
- terreno medio
- sin capa freática
- altura de tapada 1,5m

Para las condiciones de instalación media definidas anteriormente, la tabla indica:

- $L = 9,5 \text{ m}$ $P = 1,0 \text{ MPa}$, sin manga de polietileno
- $L = 23,8 \text{ m}$ $P = 2,5 \text{ MPa}$, sin manga de polietileno

Longitud (en m) a acerojar de un lado y de otro del codo para una presión de prueba de 1,0 MPa, cualquiera que sea el sistema de acerojado utilizado.

DN	Altura de tapada														
	Codo 90°			Codo 45°			Codo 22°33'			Codo 11°15'			Brida ciega		
	1m	1,5m	2m	1m	1,5m	2m	1m	1,5m	2m	1m	1,5m	2m	1m	1,5m	2m
80	4,5	3,1	2,3	2,8	1,9	1,5	1,6	1,1	0,8	0,8	0,6	0,5	5,7	3,9	3,0
100	5,4	3,7	2,8	3,4	2,3	1,8	1,9	1,3	1,0	1,0	0,7	0,5	6,9	4,7	3,6
150	7,7	5,3	4,0	4,8	3,3	2,5	2,7	1,8	1,4	1,4	1,0	0,7	9,8	6,7	5,1
200	9,9	6,8	5,2	6,1	4,2	3,2	3,4	2,4	1,8	1,8	1,3	1,0	12,6	8,7	6,6
250	12,0	8,3	6,4	7,5	5,2	4,0	4,2	2,9	2,2	2,2	1,5	1,2	15,3	10,6	8,1
300	14,1	9,8	7,5	8,7	6,1	4,7	4,9	3,4	2,6	2,6	1,8	1,4	17,9	12,5	9,6
350	16,0	11,2	8,6	9,9	7,0	5,4	5,6	3,9	3,0	2,9	2,1	1,6	20,3	14,3	11,0
400	17,9	12,6	9,7	11,1	7,8	6,0	6,2	4,4	3,4	3,3	2,3	1,8	22,8	16,0	12,4
450	19,7	14,0	10,8	12,3	8,7	6,7	6,9	4,9	3,8	3,6	2,6	2,0	25,1	17,8	13,8
500	21,5	15,3	11,9	13,4	9,5	7,4	7,5	5,3	4,1	4,0	2,8	2,2	27,4	19,5	15,1
600	25,0	17,9	14,0	15,5	11,1	8,7	8,7	6,2	4,9	4,6	3,3	2,6	31,8	22,8	17,8
700	28,2	20,4	16,0	17,5	12,7	9,9	9,8	7,1	5,6	5,2	3,8	2,9	35,8	25,9	20,3
800	31,2	22,8	17,9	19,4	14,1	11,1	10,9	7,9	6,2	5,8	4,2	3,3	39,8	29,0	22,8
900	34,1	25,0	19,8	21,2	15,6	12,3	11,9	8,7	6,9	6,3	4,6	3,7	43,4	31,9	25,2
1000	36,9	27,2	21,6	22,9	16,9	13,4	12,8	9,5	7,5	6,8	5,0	4,0	46,9	34,7	27,5
1200	41,9	31,4	25,1	26,0	19,5	15,6	14,6	10,9	8,7	7,7	5,8	4,6	53,4	40,0	32,0

AGUAS AGRESIVAS O CORROSIVAS

Las características físico-químicas de las aguas transportadas en las redes pueden ser muy diferentes y permiten definir las por su corrosividad (propensión a atacar los metales sin revestimientos) y su agresividad (para con los materiales a base de cemento). Las cañerías Saint-Gobain Canalização cuentan con revestimientos interiores que les permiten transportar los diferentes tipos de aguas que se pueden encontrar.

El comportamiento de un agua frente a los metales ferrosos y los productos a base de cemento depende de numerosos factores: mineralización, contenido de oxígeno, conductividad eléctrica, pH, temperatura, etc.

AGUAS CORROSIVAS

Definición

Determinadas aguas atacan las cañerías metálicas que carecen de revestimiento interior. Las reacciones químicas producen hidróxido hierro, luego férrico y a continuación generan la formación de nódulos, inclusive de tubérculos, que pueden con el tiempo, disminuir la sección de la cañería y aumentar las pérdidas de carga de manera significativa.

Comprobación del fenómeno

Este fenómeno se encuentra en las antiguas cañerías sin revestimiento interior. Actualmente, las cañerías de hierro fundido dúctil Saint-Gobain Canalização son revestidas interiormente con un mortero de cemento que elimina este riesgo.

Téngase en cuenta que la corrosión por las aguas potables suele ser lenta. Las normas para agua potable recomiendan que se distribuyan aguas no corrosivas y no agresivas, con lo que se garantiza al mismo tiempo la permanencia de la calidad de las aguas y la protección de las cañerías en instalaciones públicas y privadas.

AGUAS AGRESIVAS

Definición

La agresividad de un agua se define según la propensión que tiene de atacar los materiales con contenido de calcio (ejemplo: conglomerantes hidráulicos). Se puede resaltar cuatro casos justificados por el análisis químico: mineralización, desmineralización, el pH y la temperatura del agua transportada:

- un agua en equilibrio calcocarbónico no produce, para una temperatura dada, ni ataque ni precipitación de carbonato cálcico.
- un agua incrustante tiende a depositar sales de calcio (carbonato) en la pared interior de las cañerías
- un agua agresiva puede atacar determinados elementos constitutivos del mortero de cemento que contienen calcio (cal, carbonatos cálcicos, silicatos o sílico-aluminatos de calcio).

Medición

La determinación de la agresividad se realiza en base a un análisis del agua, empleando gráficos o ábacos que permiten situar el agua examinada en relación con la curva de equilibrio o, más sencillamente, mediante un programa de computación. Este medio rápido permite caracterizar el agua, en función de diferentes temperaturas y calcular el CO₂ agresivo así como índices característicos como por ejemplo el índice de saturación de LANGELETT, que corresponde a la diferencia entre el pH real del agua y el pH de saturación.

Las recomendaciones acerca de la calidad del agua potable tienden cada vez más a que no sean ni agresivas ni corrosivas.

Dada la gran variedad de aguas transportadas, es posible encontrar aguas poco mineralizadas (aguas blandas), o desmineralizadas, que pueden atacar materiales en contacto con ellas, así como aguas corrosivas y/o agresivas. Ver REVESTIMIENTOS INTERNOS.

TIPOS DE REVESTIMIENTOS INTERNOS

Un revestimiento interior tiene por finalidad:

- garantizar la conservación de las características hidráulicas de la cañería al paso del tiempo.
- evitar los riesgos de ataque a la pared interior por las aguas transportadas
- mantener la calidad de las aguas transportadas
- reducir la fricción contra la pared (pérdida de carga)

DEFINICIÓN

Los revestimientos internos de los caños Saint-Gobain Canalização pueden clasificarse en dos categorías, según la agresividad de las aguas transportadas:

- los revestimientos clásicos, con mortero de cemento de alto horno, apropiado para la mayoría de las aguas crudas y potables
- las protecciones reforzadas con cemento aluminoso, apropiado para aguas agresivas (aguas dulces, ácidas, altamente abrasivas)

Ver AGUAS AGRESIVAS O CORROSIVAS

MORTERO DE CEMENTO

La protección interior clásica de los caños Saint-Gobain Canalização está constituida de un mortero de cemento que garantiza:

- excelentes condiciones de flujo hidráulico, el que se mantiene con el paso del tiempo
- la manutención de potabilidad del agua transportada
- una protección eficaz de la pared metálica del caño

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

El revestimiento interior de cemento se aplica por centrifugación. Por este método utilizado por Saint-Gobain Canalização, el mortero se vierte en el caño que gira a gran velocidad, lo que asegura una buena calidad de revestimiento interior. A continuación el mortero de cemento fragua a temperatura y humedad controladas para que pueda alcanzar sus resistencia mecánica óptima. La ventaja del procedimiento de centrifugación es que produce una superficie interior lisa, compuesta de partículas más finas, y reduce la relación agua/cemento por eliminación del agua. Este procedimiento permite obtener las siguientes propiedades:

- fuerte compactación y baja porosidad
- baja rugosidad
- buen agarre del cemento

FLUJO-DESEMPEÑO HIDRÁULICO

El mortero de cemento presenta una superficie interior de baja rugosidad lo que favorece el flujo, disminuye las pérdidas de carga y garantiza a lo largo del tiempo, el rendimiento hidráulico. El coeficiente de rugosidad (fórmula de Colebrook) de un caño es $k = 0,03\text{mm}$, Saint-Gobain Canalização recomienda que se utilice el valor de $k = 0,1\text{ mm}$ para el dimensionamiento de redes de agua potable, con el fin de tener en cuenta las diversas pérdidas de carga singulares. Ver Pérdidas de Carga.

MECANISMO DE PROTECCIÓN

El revestimiento interior de cemento es activo y no actúa como una simple barrera sino que participa químicamente en la protección del hierro por el fenómeno de pasivación. Durante el relleno del caño, el agua embebe poco a poco el mortero de cemento y se enriquece en elementos alcalinos, con lo que deja de ser corrosiva cuando llega a la proximidad del metal.

Colmatación de las fisuras

La normatización reconoce y tiene en cuenta la colmatación de las fisuras. Pequeñas fisuras pueden ser observadas en el revestimiento interior del mortero de cemento, pero cuando los caños son colocados en uso, las fisuras desaparecen bajo el efecto de dos reacciones:

- el hinchamiento (rápido) del mortero de cemento cuando el caño se llena de agua
- la hidratación (lenta) de los elementos constitutivos del cemento.

PROPIEDADES MECÁNICAS

Dilatación

El coeficiente de dilatación térmica lineal de los revestimientos interiores de mortero de cemento es de aproximadamente $12 \times 10^{-6} \text{m/m/}^{\circ}\text{C}$, valor casi idéntico al del hierro fundido dúctil ($11 \times 10^{-6} \text{m/m/}^{\circ}\text{C}$), lo que elimina los riesgos de fisuración por dilatación térmica diferencial.

Resistencia mecánica del mortero de cemento

La cualidad de adherencia del mortero de cemento al hierro le da a este revestimiento tres cualidades importantes:

- buena resistencia a depresiones debidas a golpes de ariete
- buen comportamiento ante la flexión y la ovalización
- bajo coeficiente de rugosidad

Se ha demostrado por pruebas de flexión longitudinal realizadas en caños de pequeño diámetro, la capacidad del revestimiento interior de cemento a resistir a una deformación limitada del caño.

Para los caños de gran diámetro, más sensibles a los efectos de ovalización, las pruebas de flexión sobre anillos, han demostrado la buena resistencia del revestimiento interior de cemento bajo importantes cargas de relleno.

Abrasión

El mortero de cemento posee una buena resistencia a la abrasión, lo que permite que las cañerías sean aptas para el transporte de aguas brutas cargadas de partículas abrasivas. Consultar a Saint-Gobain Canalização sobre esta aplicación.

NORMAS

- NBR 8682: revestimiento interno con mortero de cemento en caños de hierro fundido dúctil.
- ISO 4179: revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.

CORROSIVIDAD DE LOS SUELOS

Las cañerías enterradas están sujetas a numerosas solicitudes, entre ellas la agresividad de los terrenos y rellenos. Las cañerías Saint-Gobain Canalização poseen una buena resistencia contra la corrosión, propia del hierro fundido dúctil. Esta resistencia se aumenta con un revestimiento de zinc.

Sin embargo, la corrosividad de los suelos debe ser estudiada en cada caso, para decidir sobre la necesidad de una protección adicional con manta de polietileno.

El equipo técnico de Saint-Gobain Canalização efectúa estudios de los terrenos, cuando solicitados por los clientes.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Índices gerais de corrosión

Se determinan los índices generales de corrosividad mediante un mapa detallado del lugar:

- el relieve del suelo: los puntos altos son más secos, por lo tanto poco corrosivos; los puntos bajos son más húmedos o sea más susceptibles de una mayor corrosividad
- los cursos de agua, áreas húmedas
- charcos, pantanos, lagos, zonas de turba y otros, ricos en ácidos orgánicos, bacterias, etc
- los estuarios, polders, manglares y terrenos salinos situados a orillas del mar.

Índices de contaminación y corrosión específicos

Con ayuda de planos topográficos se determina:

- las zonas contaminadas por afluentes diversos, tales como, basurales, vertidos de destilerías, etc. o por aguas servidas de origen doméstico.
- depósitos de origen industrial como escorias y carbón, etc
- la proximidad de obras, donde los colectores de afluentes no sean estancos, las instalaciones industriales o de equipamientos que utilizan corriente eléctrica continua (obras con protección catódica, tracción eléctrica, fábricas, etc)

El estudio detallado del lugar determina las diferentes variables encontradas, e informa acerca de la naturaleza de los terrenos y su corrosividad natural.

ESTUDIO GEOLÓGICO

En base a un análisis preliminar se pueden distinguir terrenos:

Con poco riesgo:

- arenas y gravas
- materiales inorgánicos
- calizas

con alto riesgo:

- arcillas

con altísimo riesgo:

- yesos
- piritas (hierro: pirita, calcopirita, cobre)
- sales para industrias químicas (cloruro de sodio, sulfato de cal)
- combustibles fósiles (lignitas, turbas, carbones, asfaltos)
- suelos orgánicos

Hidrogeología

La humedad constituye un factor agravante de la corrosividad de un terreno.

El estudio hidrogeológico determina cuáles son los terrenos impermeables, los capaces de retener el agua, así como las zonas acuíferas. El límite de separación de estos terrenos suele ir marcado por las nacientes de los manantiales. Es importante considerar este límite con mucha atención, porque la corrosividad del suelo impermeable puede ser muy alta. Tienen la misma corrosividad de los terrenos acuíferos cuando drenan terrenos vecinos que contienen sustancias minerales solubles (cloruro de sodio, sulfato de calcio, etc.).

ESTUDIO SOBRE EL TERRENO

Mediante observaciones visuales, verificación de la resistividad y análisis (muestras del suelo), el estudio del terreno permite confirmar y completar los resultados topográficos y geológicos.

La resistividad eléctrica de un suelo indica su capacidad de facilitar el fenómeno de corrosión electroquímica sobre el metal. Y constituye un parámetro significativo porque:

- integra prácticamente todos los factores que influyen sobre la corrosividad (contenido de sales, presencia de agua...)
- es muy fácil de medir in situ (método WENNER o de cuatro estacas)

Los diferentes tipos de análisis se efectúan sobre el trazado previsto de la red. Su espaciamiento dependerá de la topografía del terreno y de los valores medidos. Un suelo es tanto más corrosivo cuanto más baja es su resistividad. Para resistividades inferiores a 3000 ohms x cm, estas deben ser confirmadas con una muestra tomada a la profundidad de instalación y medir la resistividad en el laboratorio, en células tipo "soil-box".

PROTECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

La experiencia acumulada en varias décadas por Saint-Gobain Canalização, demuestra que un alto porcentaje de los terrenos tiene una corrosividad baja o media, lo que permite utilizar las cañerías Saint-Gobain Canalização con una protección exterior de base: metalización con zinc más pintura bituminosa. Ver ZINC.

Ciertas zonas necesitan de una protección reforzada o adicional. Ver MANGA DE POLIETILENO. Se trata de suelos:

- de resistividad inferior a $2500\Omega \times \text{cm}$ (terrenos mal drenados) o de $1500\Omega \times \text{cm}$ (terrenos bien drenados)
- con un pH inferior a 5,5
- formados por rellenos artificiales (escorias, residuos industriales), o contaminados por afluentes de origen industrial o agrícola.

La manta de polietileno debe ser utilizada igualmente en los casos de suelos dónde circulan corrientes parásitas (vías de ferrocarril, instalaciones industriales de corriente continua, o estructuras con protección catódica, redes eléctricas,...).

REVESTIMIENTOS EXTERIORES

El objetivo que debe cumplir un revestimiento exterior es garantizar una protección duradera contra la agresividad de los terrenos.

Saint-Gobain Canalização ofrece una gama completa de revestimientos exteriores, adecuados a todos los casos de corrosividad de los suelos.

Los revestimientos exteriores de los caños y conexiones Saint-Gobain Canalização, pueden clasificarse en dos categorías, según la corrosividad de los suelos:

- el revestimiento clásico, adecuado a la gran mayoría de los suelos
- las protecciones reforzadas, adaptadas a los terrenos de alta corrosividad

Ver CORROSIVIDAD DE LOS SUELOS

A requerimiento de los clientes, el equipo técnico de Saint-Gobain Canalização realiza estudios de suelos, con el fin de recomendar la solución más adecuada.

El siguiente cuadro presenta una gama de revestimientos exteriores:

Protección	Caños	Conexiones
Revestimientos clásicos	Soluciones de base	
	Zinc metálico + pintura bituminosa	Pintura bituminosa
Protecciones reforzadas	Solución de base + Manga de polietileno aplicada in situ	
Protecciones especiales	Poliuretano o Poliamida	

ZINC METÁLICO

Composición del Revestimiento

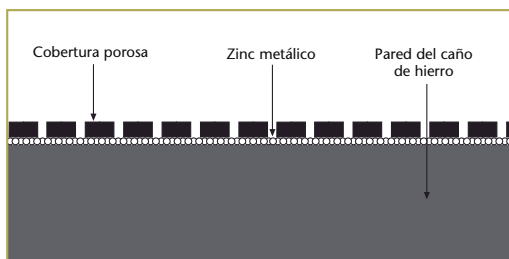
El revestimiento clásico está constituido:

- por una capa metálica de zinc metálico aplicada por proyección (cantidad mínima: 130 g/m², de acuerdo con NBR 11827 e ISO 8179;
- por pintura bituminosa (tapa poros) de 120 micras de espesor medio.

Mecanismo de Protección

La metalización con zinc es una protección activa debida a la acción galvánica de la pila hierro-zinc. Su mecanismo es doble:

Formación de una capa estable de protección



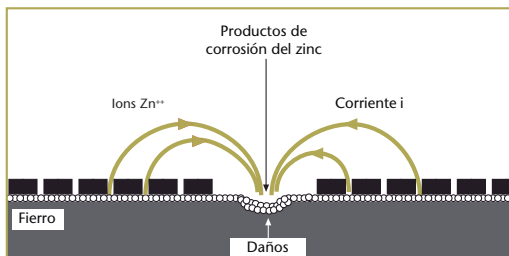
Al contacto con el terreno, el zinc metálico se transforma lentamente en una capa densa, adherente, impermeable y continua, de sales de zinc insolubles que constituyen una película protectora.

La pintura bituminosa, completamente permeable permite un proceso de protección galvánica, favoreciendo la formación de una película estable e insoluble de conversión del zinc.

Auto-cicatrización de las partes dañadas

Este mecanismo se produce cronológicamente en primer lugar.

Una de las particularidades del revestimiento exterior de zinc es su capacidad de restaurar la continuidad de la capa protectora en lugares donde existen daños locales de pequeña superficie.



Los iones Zn^{++} migran a través de la camada porosa para colmatar la zona dañada y a continuación se transforman en productos de corrosión de zinc, estables e insolubles.

CAMPOS DE UTILIZACIÓN

El revestimiento a base de zinc es prescripto según la norma NBR 11827 y es resistente a la mayoría de los suelos. Confirmado por su larga experiencia Saint-Gobain Canalização lo ha escogido como revestimiento standard de base para toda su producción de caños.

No obstante existen algunos casos en los cuáles el revestimiento de zinc necesita ser reforzado por una manga de polietileno. En casos extremos de corrosividad de los suelos, se impone un aislamiento completo de la cañería, limitando la zona de alta corrosividad. Vea CORROSIVIDAD DE LOS SUELOS y REVESTIMIENTOS EXTERIORES.

El equipo técnico de Saint-Gobain Canalização efectúa estudios de suelos, a requerimiento de los clientes con el fin de orientar el revestimiento más adecuado.

NORMAS

NBR 11827: revestimiento exterior de zinc en caños de hierro fundido dúctil.

ISO 8179: caños de hierro fundido dúctil: revestimiento exterior de zinc.

MANGA DE POLIETILENO

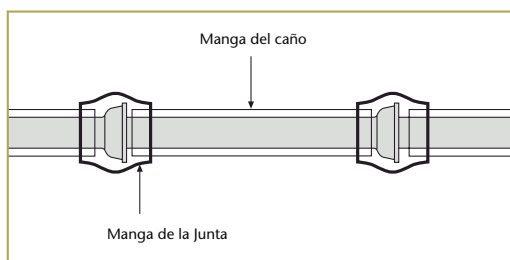
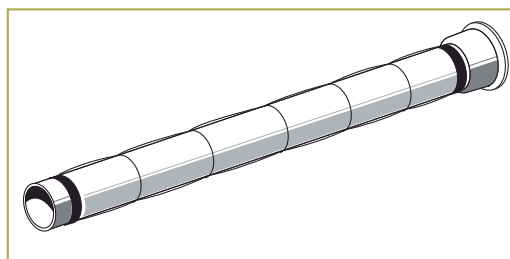
La manga de polietileno es una película de polietileno de baja densidad, con un espesor de 200 μm , que envuelve la cañería en el momento de su instalación. Es utilizada como complemento del revestimiento exterior de la cañerías (zinc metálico + pintura bituminosa), en casos de alta corrosividad de los suelos o cuando existen corrientes parásitas.

DESCRIPCIÓN

La manga de polietileno (polietileno de baja densidad), es aplicada sobre el caño o conexiones mediante:

- cintas adhesivas de plástico en cada extremidad
- ligaduras intermedias, con alambre revestido de plástico

La técnica de revestimiento que consiste en utilizar una manga para el cuerpo del caño (colocada fuera de la zanja) y una manga para la junta (colocada dentro de la zanja una vez realizado el empalme), es recomendable porque garantiza una protección más eficaz.



MECANISMO DE PROTECCIÓN

La manga de polietileno interviene como complemento del revestimiento de zinc. Su mecanismo de protección consiste en aislar los caños del suelo corrosivo (supresión de los pares electro-químicos) y en evitar las entradas y salidas de corrientes parásitas.

En caso de infiltración mínima del agua sobre la manta, sigue funcionando la protección complementaria asegurada por este dispositivo, ocurriendo la

sustitución de un medio heterogéneo (el suelo) por un medio homogéneo confinado y de baja espesura (agua del suelo).

CAMPO DE UTILIZACIÓN

Saint-Gobain Canaliza  o recomienda que se aplique esta protección complementaria para los suelos de alta corrosividad (ver CORROSIVIDAD DE LOS SUELOS), entre los cuáles:

- los suelos de baja resistividad eléctrica (señal de una fuerte corrosividad)
- las zonas atravesadas por corrientes parásitas
- suelos cuyo análisis revela un alto contenido en sulfatos y cloruros, o una actividad bacteriana
- suelos con elevada concentración de materiales orgánicos

Su utilización puede decidirse en el momento de abrir la zanja, cuando así lo justifiquen las condiciones locales.

El equipo técnico de Saint-Gobain Canaliza  o est   disponible para efectuar estudios del suelo, con el fin de recomendar la protección más adecuada.

INSTALACIÓN

Ver COLOCACIÓN DE MANTA DE POLIETILENO en Notas Técnicas – Instalación

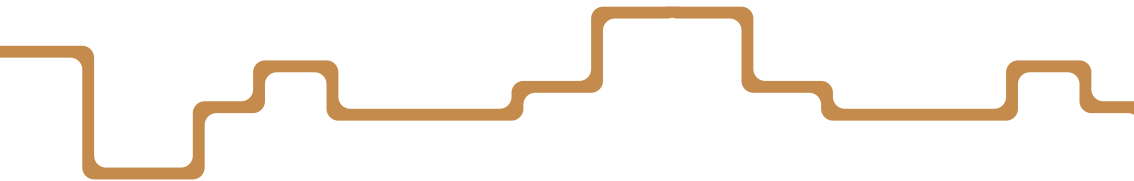
A Saint-Gobain Canaliza  o fornece a manta de polietileno e o treinamento necessário, com a finalidade de facilitar as opera   es de instalação, melhorar e garantir a qualidade do assentamento.

NORMAS

NBR 12588: aplicación por envoltorio de polietileno para caños y conexiones de hierro dúctil.

ISO 8180: manga de polietileno para caños de hierro fundido dúctil.





<i>Acondicionamiento</i>	146
<i>Transporte</i>	148
<i>Manipuleo</i>	149
<i>Almacenamiento de los caños</i>	151
<i>Almacenamiento de los aros de goma</i>	155
<i>Reparación del revestimiento exterior</i>	156
<i>Reparación del revestimiento interior</i>	157
<i>Procedimiento de reparación</i>	158
<i>Corte de los caños</i>	160
<i>Desovalización</i>	163
<i>Montaje caños y conexiones</i>	165
<i>Manga de polietileno (instalación)</i>	167
<i>Desviación angular de las Juntas</i>	172
<i>Pasta lubricante</i>	174
<i>Montaje de la junta JGS</i>	176
<i>Montaje de la junta JTI</i>	180
<i>Montaje de la junta JTE</i>	184

<i>Soldadura (cordón para acerrojados)</i>	190
<i>Montaje de la junta mecánica</i>	195
<i>Montaje de la junta con bridas</i>	198
<i>Tabla de TORQUE</i>	200
<i>Prueba hidrostática en obra</i>	201
<i>Reparación y mantenimiento</i>	205
<i>Reparación con corte</i>	206

ACONDICIONAMIENTO

CAÑOS DN > 300

Los caños de hierro dúctil de DN 300 a 1200 son suministrados por la fábrica sin empaquetar.

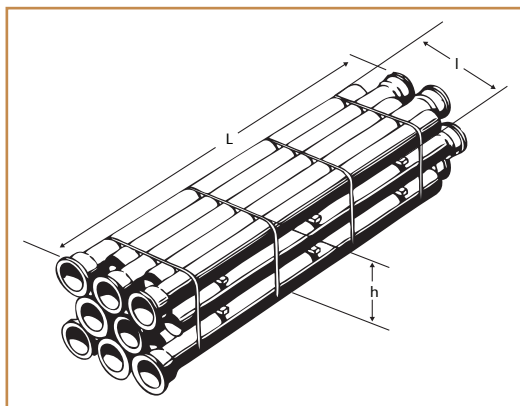
CAÑOS DN ≤ 300

Los caños de DN 80 a 300 son entregados en paquetes. A pedido del cliente pueden salir sin empaquetar.

Los paquetes fueron diseñados para facilitar y hacer más rápidas las operaciones de carga, descarga y traslado de los caños.

En caso de almacenamiento provisorio, pueden ser colocados superpuestos, hasta un máximo de 2,50m de altura. Para un almacenamiento correcto, los paquetes deben ser abiertos y los caños apilados de acuerdo con los métodos que se describen más adelante.

La forma de los paquetes es función del DN y de la clase de caños, de acuerdo con el cuadro y la figura siguientes:



DN	Clase	Paquetes	L	Dimensiones		Peso medio del paquete
				I	H	
		Camadas x Caños	m	m	m	Kg
80	K-9	3 x 5	6,30	0,57	0,42	1305,0
100	K-9	3 x 5	6,30	0,67	0,50	1611,0
	K-7	3 x 5	6,30	0,67	0,50	1368,0
150	K-9	3 x 3	6,30	0,59	0,66	1468,8
	K-7	3 x 3	6,30	0,59	0,66	1252,8
200	K-9	2 x 3	6,30	0,75	0,56	1314,0
	K-7	2 x 3	6,30	0,75	0,56	1126,8
250	K-9	2 x 2	6,30	0,63	0,67	1147,2
	K-7	2 x 2	6,30	0,63	0,67	964,8
300	K-9	2 x 2	6,30	0,74	0,77	1444,8
	K-7	2 x 2	6,30	0,74	0,77	1190,4

Ver ESTOCAGEM DOS Caños.

CONEXIONES E CONTRA-BRIDAS DN ≤ 300

Las conexiones y contrabridas se suministran sin empaquetar o embaladas protegidas con un film plástico, dependiendo de las cantidades pedidas.

CONEXIONES E CONTRA-BRIDAS DE DN > 300

Las conexiones y contabridas de DN > 300 no se empaquetan.

AROS DE GOMA, BULONES Y ARANDELAS

Los aros de goma y las arandelas son suministrados en bolsas. Los bulones, en cajas o bolsas dependiendo de la cantidad solicitada.

TRANSPORTE

Es necesario tener en consideración algunas reglas durante la carga de los caños, para minimizar los riesgos de accidentes durante su transporte. Cualquiera que sea el medio utilizado, es obligatorio prever un soporte correcto, resistente y durable con un calzado o estibado de madera tanto en la parte inferior como entre las camadas de caños.

Por otro lado los caños deben ser calzados lateralmente y en sus extremos para impedir cualquier movimiento longitudinal en caso de una frenada brusca del camión o vagón.

El transporte vial exige que los camiones abiertos sean adecuados al tipo de material a transportar. La longitud útil de los vehículos o remolques será la necesaria para que los caños no sobresalgan. Los soportes laterales deben ser reforzados con auxilio de por lo mínimo tres estacas para cada hilera de caños.

Los vehículos deben ser apropiados para el transporte y las operaciones de carga y descarga de los caños y conexiones de hierro fundido dúctil. Es conveniente respetar las siguientes reglas básicas:

- evitar el contacto entre los caños y conexiones con el fin de evitar daños al revestimiento
- evitar cualquier contacto directo de los caños con el piso del camión (mantener el nivel de los caños mediante el auxilio de dos piezas de madera paralelas de buena calidad, fijadas al piso)
- facilitar la carga y descarga de los caños en buenas condiciones de seguridad (utilizar cinchas o ganchos revestidos de goma)
- garantizar buenas condiciones de carga durante el transporte
- utilizar vehículos con cierre lateral obligatorio para estabilizar la carga (estacas laterales con dimensiones adecuadas)
- estibar la carga mediante cinchas textiles y sistemas de tensores de palanca.

Para mayores detalles sobre la conformidad del medio de transporte seleccionado respecto a las exigencias para la carga, consultar a Saint-Gobain Canalização.

MANIPULEO

Las características mecánicas de los caños y conexiones de hierro fundido dúctil, así como la resistencia de los revestimientos son adecuadas para las condiciones de manipuleo en las obras. No obstante, es conveniente respetar ciertas precauciones elementales.

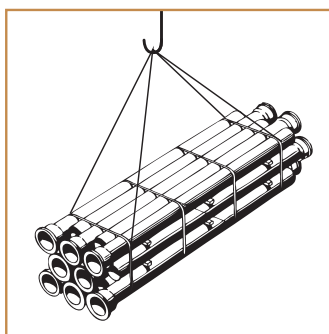
INSTRUCCIONES BÁSICAS

- Usar maquinaria de elevación de suficiente potencia
- Maniobrar con suavidad
- Guiar el izado al principio y al final de la elevación
- Evitar el balanceo, choques o roce entre los caños y el suelo

Estas precauciones aumentan de acuerdo con el aumento del diámetro de los caños.

IZADO

Paquetes de caños DN < 300



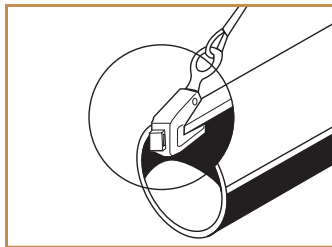
- Levantar los paquetes individualmente, mediante cinchas que envuelvan la carga
- El izado de dos o más paquetes simultáneamente no deberá hacerse sin antes tomar las debidas precauciones; consultar con Saint-Gobain Canalização

Los paquetes no deben ser movilizados con ganchos. Las eslingas metálicas y cincha no están dimensionadas para soportar el peso de los paquetes.

Caños DN ≥ 300

Izado por los extremos de los caños.

El levantamiento debe ser hecho con ganchos apropiados, revestidos con una protección de goma o cualquier material similar.



Izado por el centro del caño.

Utilizar una cincha o cable de acero revestido.

MANIPULEO EN LA OBRA

En la obra, salvo prescripciones en contrario, se deben disponer los caños a lo largo de la zanja, del lado contrario a los desmontes, con sus enchufes orientados en el sentido del montaje.

Evitar:

- arrastrar los caños por el suelo para no dañar el revestimiento exterior.
- dejar caer los caños en el piso, por más que sea arena o neumáticos.
- colocar los caños en contacto con piedras o desequilibrados
- colocar los caños próximo de áreas dónde se usaran explosivos para remoción de rocas



ALMACENAMIENTO DE LOS CAÑOS

El almacenamiento de los caños en la obra debe permitir un fácil acceso para la identificación, control y eventuales reparaciones.

CONDICIONES BÁSICAS

El área de almacenamiento debe ser plana.

Evitar:

- terrenos pantanosos
- suelos inestables o movedizos
- suelos corrosivos

Cuando llegan a su destino, los materiales deben ser controlados y si presentan partes dañadas (daños de los revestimientos interiores o exteriores por ejemplo), deben ser reparados antes de su almacenamiento.

Almacenar los caños por diámetro en pilas homogéneas y estables, según un plan racional. Actuar del mismo modo para las conexiones, válvulas y accesorios. Utilizar piezas de separación de madera (maderos, cuñas) de suficiente resistencia y buena calidad.

APILADO DE LOS CAÑOS

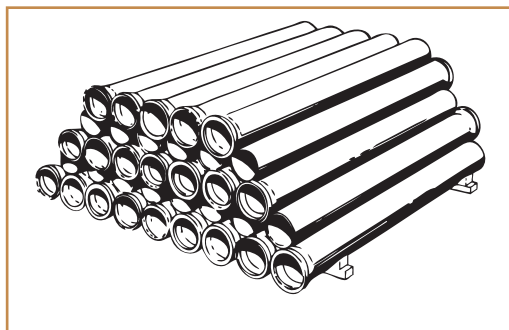
Almacenamiento de los paquetes

Los paquetes entregados por Saint-Gobain Canalização, pueden almacenarse en pilas sobre separadores de 80 x 80 x 2600mm, con tres o cuatro paquetes por camada y sin superar una altura de 2,50m.

Comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en especial el estado y la tensión de los flejes y separadores de madera, así como la estabilidad general de las pilas.

Almacenamiento sin paquetes

Pila continua, caños con enchufes alternados (método 1)



En la práctica, este es el método más interesante desde el punto de vista de la seguridad, del costo del material de calce, y de la relación número de caños x volumen de almacenamiento.

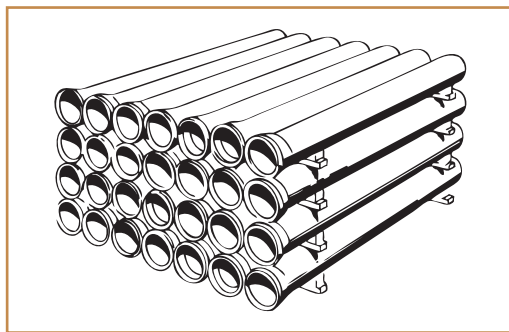
Este método exige el izado de los caños por los extremos mediante ganchos (ver MANIPULEO). El empleo de un cable con ganchos, permite el izado simultáneo de varios caños, siempre que la grúa tenga capacidad para ello.

Camada inferior: la primera camada se coloca sobre dos maderos paralelos situados a 1 m respectivamente del extremo del enchufe y de la espiga. Los caños quedan paralelos. Los enchufes se tocan y no deben estar en contacto con el suelo. Los caños externos se calzan por el lado de la espiga y del enchufe mediante cuñas clavadas en los maderos. Los caños intermedios se calzan únicamente por el lado de la espiga con cuñas de dimensiones menores.

Camadas superiores: las camadas superiores están constituidas alternadamente por caños colocados con los enchufes en sentido opuesto en relación a la camada inferior.

Todos los enchufes de una camada deben sobrepasar las espigas de la camada inferior en aproximadamente 10 cm (para evitar la deformación de las espigas). Los cuerpos de los caños de dos camadas consecutivas quedan entonces en contacto.

Pila continua, enchufes para el mismo lado (método 2)

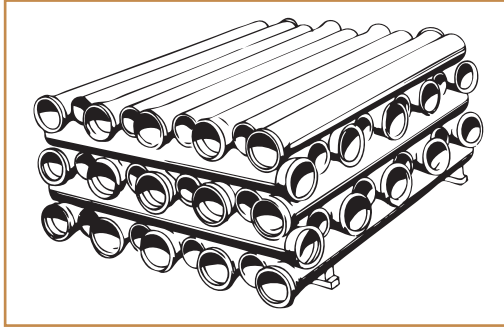


Camada inferior: la colocación de la primera camada es idéntica al caso anterior.

Camadas superiores: los caños se alínean verticalmente. Cada camada se separa con separadores de madera de espesor ligeramente superior a la diferencia de los diámetros (cuerpo-enchufe). Los caños de los extremos de cada camada se calzan con cuñas clavadas en los maderos.

Este método permite todos los tipos de izado (por la extremidad, por ganchos, por el cuerpo con cinchas).

Almacenamiento en cuadrado (método 3)



Camada inferior: la colocación y calzado de la primera camada son idénticos al caso 1, pero los caños se colocan alternativamente para un lado y otro con el cuerpo en contacto. Además los enchufes deben sobrepasar los extremos de las espigas de los caños adyacentes en la totalidad del enchufe más 5cm. Para el almacenamiento de los caños de $DN \geq 150$, la pila debe asentar sobre tres maderos en lugar de dos.

Camadas superiores: cada camada se forma con caños paralelos colocados alternados, lo mismo que la primera camada. Los caños de una camada van dispuestos perpendicularmente a los de la camada inferior. Las espigas de los caños son calzadas naturalmente por los enchufes alternados de las camadas inferiores. Este método limita al máximo el material de calce pero, debido a la constitución de las camadas, implica el izado caño por caño por los extremos.

ALTURA DEL ALMACENAMIENTO DE LOS CAÑOS

Según el tipo de apilado, la clase y el DN de los caños, se recomienda no sobrepasar los valores que se indican a continuación (en número máximo de camadas).

DN	Método 1		Métodos 2 e 3	
	Clase K7	Clase K9	Clase K7	Clase K9
80	–	70	–	30
100	–	58	–	27
150	40	40	22	22
200	31	31	18	18
250	25	25	16	16
300	21	21	14	14
350	18	18	12	12
400	15	16	11	11
450	12	14	10	10
500	10	12	8	8
600	7	10	6	7
700	5	7	4	5
800	4	6	3	4
900	4	5	3	4
1000	3	4	2	3
1200	2	3	2	2
1400	2	2	1	2
1500	1	2	1	2
1600	1	2	1	1
1800	1	2	1	1
2000	1	2	1	1

ALMACENAMIENTO DE LOS AROS DE GOMA

Debido a las características de los elastómeros, se han de tomar precauciones para almacenar los aros de goma (elástico y mecánico) así como las arandelas para bridas.

Se debe prestar atención a los siguientes aspectos:

- el almacenamiento en locales secos o demasiado húmedos
- la temperatura ambiente
- la exposición a la luz
- la duración del almacenamiento

Estas recomendaciones para el almacenamiento de aros y arandelas deben ser seguidas para garantizar sus propiedades.

ALMACENAMIENTO

La temperatura ideal de almacenamiento debe estar entre 5°C y 25°C.

Debe evitarse la deformación de los aros de goma a baja temperatura. Antes de su instalación, si la temperatura ambiente está debajo de 20°C, debe ser restablecida con el fin de facilitar el montaje (por ejemplo en agua tibia).

Los aros de goma de Saint-Gobain Canalização, a base de elastómeros vulcanizados, deben ser almacenados en un ambiente de grado medio de humedad.

EXPOSICIÓN A LA LUZ

Los elastómeros son sensibles a la radiación ultravioleta y a la acción del ozonio. Por ello, es conveniente almacenar los aros de goma protegidos de la luz directa del sol o artificial.

PLAZO DE UTILIZACIÓN

Saint-Gobain Canalização recomienda utilizar los aros JGS dentro del plazo de seis años, y los aros JTI dentro del plazo de cuatro años, después de fabricados, siempre que sean almacenados de acuerdo con las condiciones descriptas anteriormente.

REPARACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR

El revestimiento externo de los caños y conexiones puede dañarse durante las operaciones de transporte y almacenaje, o durante la instalación.

La reparación puede ser efectuada en obra o en el local de almacenaje, siguiendo un proceso simple.

Pequeños daños (raspones, sin que el revestimiento de zinc esté afectado)

No es necesaria ninguna reparación.

Daños mayores (revestimiento de zinc afectado)

La reparación del revestimiento debe ser efectuada con pintura bituminosa, según el siguiente procedimiento:

- Producto a utilizar: pintura bituminosa de base asfáltica.
- Material para aplicación: cepillo, pincel, rodillo o pistola.
- Preparación de la superficie: cepillar ligeramente la superficie para limpiarla. Secar bien la superficie a revestir.
- Aplicación del producto: en caso de temperaturas bajas, humedad o empleo inmediato del caño, es necesario calentarlo moderadamente con un soplete a gas, hasta aproximadamente 50°C.

Aplicar el producto cruzando las pasadas hasta que la película depositada esté al nivel del revestimiento original.

REPARACIÓN DEL REVESTIMIENTO INTERIOR

Puede ocurrir que el mortero de cemento del revestimiento interior resulte dañado por manipulaciones bruscas o accidentes. Su reparación puede ser hecha por medio de operaciones simples y rápidas.

DAÑOS REPARABLES

Los daños provocados en el mortero de cemento, son reparables en la obra, siempre que no sean demasiado importantes:

- superficie inferior a $0,10 \text{ m}^2$
- longitud de la zona dañada inferior a un cuarto de la circunferencia del caño sin que haya deformación en la pared del mismo.

En caso contrario se recomienda cortar la parte dañada.

PRODUCTOS A UTILIZAR

Una parte de cemento portland de alto horno o aluminoso, para dos partes de arena fina. Añadir agua hasta obtener un mortero pastoso.

Material necesario para la aplicación del mortero

- cepillo de acero
- pincel
- cuchara
- espátula



PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE



Debe evitarse la reparación del revestimiento del mortero de cemento a temperaturas muy bajas.

- Dentro de lo posible, mover el caño de manera que la zona a reparar quede abajo.
- Eliminar la parte dañada, así como 1 o 2 cm de revestimiento sano, con ayuda de un buril y un martillo.
- Los bordes del área a reparar deben quedar perpendiculares a la superficie de la pared del caño.



- Limpiar con el cepillo de acero las partes sueltas.



- Humedecer la zona a reparar.
- Algunos minutos antes de realizar la reparación, mojar con agua o lechada de cemento el mortero existente, en una faja de aproximadamente 20 cm alrededor del área afectada.



APLICACIÓN DEL MORTERO

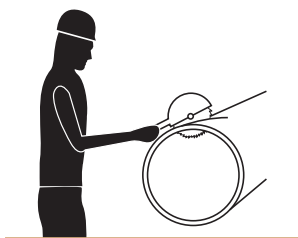
- Aplicar el mortero con la cuchara, compactándolo correctamente de manera de recuperar el espesor inicial del revestimiento interno.
- Alisar la superficie reparada con una espátula.
- Verificar si se han eliminado los intersticios entre el mortero recién aplicado y el original.
- Después de concluida la reparación, el área reparada debe ser recubierta con diarios o paño húmedo, para lograr un curado lento y obtener una buena resistencia del mortero aplicado.

CORTE DE LOS CAÑOS

El respeto del trazado de una conducción obliga por lo general a utilizar conexiones y a realizar cortes de los caños en la obra. Los caños de hierro fundido dúctil se cortan sin dificultad.

APARATOS A UTILIZAR EN LA OBRA

- Máquina eléctrica o neumática con disco de corte abrasivo de altas revoluciones.
- Máquina de corte en frío con puntas de vidia.
- Arco de sierra convencional (para pequeños diámetros)



PROCEDIMIENTO

DN ≤ 300

El corte puede hacerse hasta 2/3 de la longitud del caño a partir de la espiga. Para cortes a más de 2/3 de longitud, debe verificarse que el diámetro exterior a la altura del corte sea inferior a DE + 1 mm. Para los valores de DE, ver CAÑOS, CONEXIONES Y ACCESORIOS.

DN > 300

Antes de efectuarse el corte, comprobar si el diámetro exterior a la altura del corte es inferior a DE+1mm.

Si fuera necesario un gran número de caños con longitud inferior a los normales, consultar a Saint-Gobain Canalização.

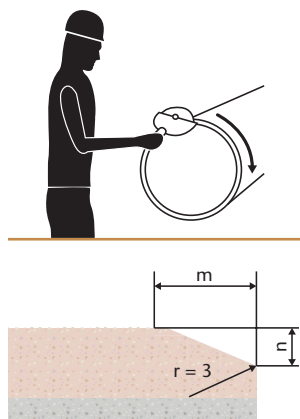
Corte

- El corte debe ser efectuado obligatoriamente en un plano perpendicular a la generatriz del caño.

Desbarbado y ejecución del chaflán

Una vez hecho el corte y antes de realizar el empalme, es necesario:

- Para las juntas mecánicas (JM) desbarbar las aristas de corte con una lima o una esmeriladora.
- Para las juntas automáticas (JGS, JTI, JTE) desbarbar y rehacer el chaflán con ayuda de una esmeriladora manual de disco, para evitar que se dañe el anillo de junta durante el montaje.



Es conveniente respetar las siguientes dimensiones de chaflán:

DN	DE	m	n
	mm	mm	mm
80	98	9	3
100	118	9	3
150	170	9	3
200	222	9	3
250	274	9	3
300	326	9	3
350	378	9	3
400	429	9	3
450	480	9	3
500	532	9	3
600	635	9	3
700	738	15	5
800	842	15	5
900	945	15	5
1000	1048	15	5
1200	1255	15	5
1400	1462	20	7
1500	1565	20	7
1600	1668	20	7
1800	1875	23	8
2000	2082	23	8

Reparación del revestimiento

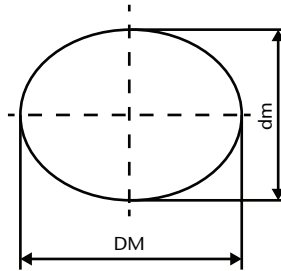


Rehacer el revestimiento en la parte del caño afectada por las operaciones de corte. Ver REPARACIONES DEL REVESTIMIENTO EXTERNO

DESOVALIZACIÓN

El transporte y las manipulaciones pueden provocar la ovalización de los caños, de tal manera que resulte imposible montar correctamente los elementos de una conducción. La experiencia demuestra que son extremadamente raros los casos de ovalización perjudicial para el montaje de los caños de pequeños y medios diámetros. Por ello es que los métodos que se presentan a continuación se refieren a los $DN \geq 400$.

DEFINICIÓN



$$\% \text{ ovalização} = \frac{DM - dm}{DM + dm} \times 100$$

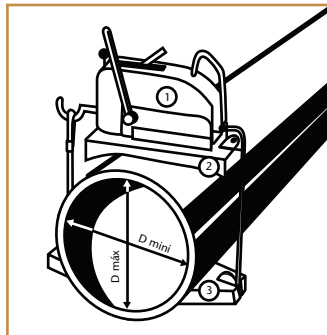
dónde:

- DM: diámetro máximo medido
- dm: diámetro mínimo medido

En caso de ovalización de un caño, el defecto puede ser eliminado aplicando uno de los siguientes procedimientos, tomando todos los cuidados para no dañar el revestimiento interno.

DN 400 a 700

Equipos necesarios



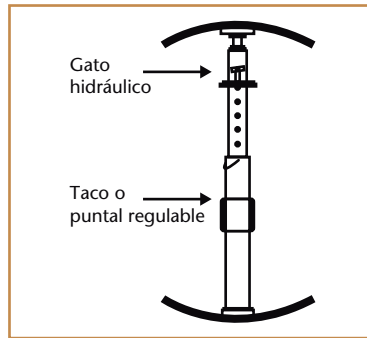
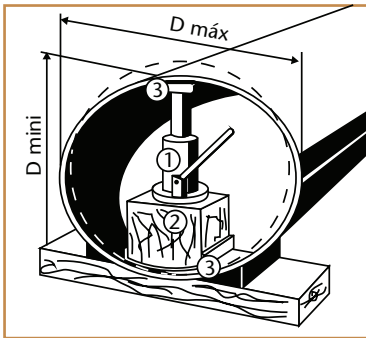
- Un trafil de cable tipo TIRFOR (1)
- Un soporte de trafil tipo TIRFOR con guía de cable (2)
- Una zapata con dos roldanas de guía de cable (3)

Procedimiento

- Montar el aparato según el croquis adjunto y tensionar el cable.
- Controlar la operación de manera que la espiga no se sobrepase de la forma circular.
- Asegurarse que esta operación no afectará el revestimiento interior de cemento.
- Con el aparato en posición, efectuar el montaje. La tensión del cable debe ser mantenida durante el montaje de la junta, para compensar la deformación elástica del caño.

DN \geq 800

Equipos necesarios



- Un gato hidráulico.
- Un taco (o un puntal regulable)
- Dos tacos de protección revestidos con goma y de dimensiones adecuadas.

Procedimiento

- Se colocan las piezas según el croquis, respetando la posición de la ovalización.
- Se adapta el ajuste del puntal según el diámetro.
- Se acciona el gato hidráulico y se controla la desovalización de manera que la espiga no sobrepase la forma circular.
- Se comprueba que esta operación no afecte el revestimiento interior de cemento.
- Con el aparato en posición, se realiza el montaje. El aparato debe permanecer en tensión para compensar la deformación elástica del caño durante el montaje de la junta.
- La tensión debe ser mantenida durante el montaje.
- Después de montar el caño, retirar el gato hidráulico.

MONTAJE DE CAÑOS Y CONEXIONES (APARATOS)

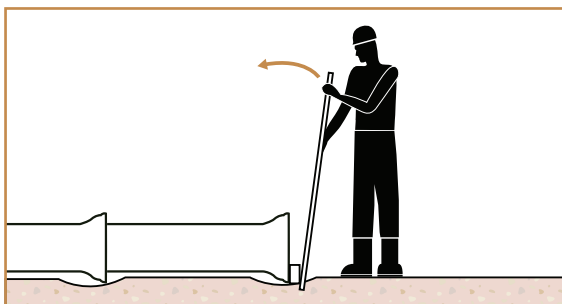
El montaje de los caños y conexiones de Saint-Gobain Canalização con junta elástica se realiza fácilmente utilizando algunos equipos clásicos de obra: palanca, tenores o tráctiles tipo TIRFOR, o la cuchara de la pala excavadora.

MONTAJE DE CAÑOS Y CONEXIONES CON JUNTA ELÁSTICA

Palanca DN 80 a 150

La palanca toma apoyo en el terreno.

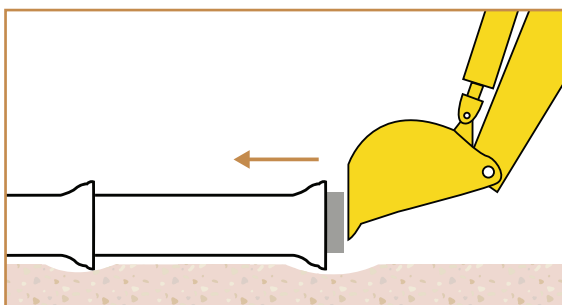
El canto del enchufe debe protegerse con una pieza de madera dura.



Montaje con la cuchara de una pala hidráulica: todos los DN

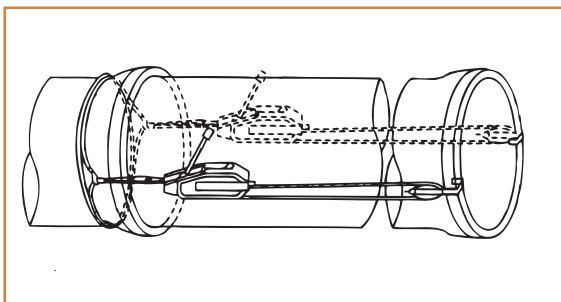
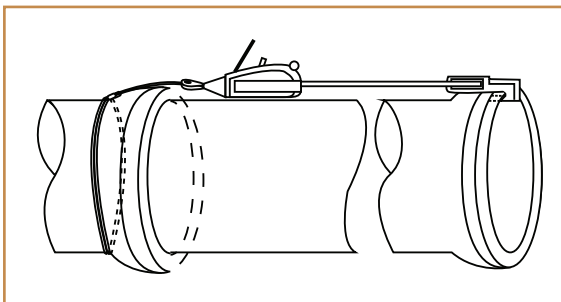
Tomando algunas precauciones, es posible utilizar la fuerza hidráulica del brazo y de la cuchara de una pala excavadora para enchufar los caños y conexiones. En este caso:

- intercalar una madera entre el caño y la cuchara de la pala.
- ejercer un empuje lento y progresivo respetando el procedimiento de montaje de la junta.



Tráctiles mecánicos tipo TIRFOR

- DN 150 a 300: tráctil tipo TIRFOR, con capacidad de 1.600 daN, eslinga y gancho con protección de goma.
- DN 350 a 600: tráctil tipo TIRFOR, con capacidad de 3.500 daN, eslinga y gancho con protección de goma.
- DN 700 a 1200: 2 tráctiles de cable TIRFOR, diametralmente opuestos, 2 eslingas y 2 ganchos con protección de goma.



Conjunto de cilindros hidráulicos

Esta solución se asemeja a la de tráctiles tipo TIRFOR, y permite una excelente distribución del esfuerzo de enchufado así como, mantiene el alineamiento de los caños a enchufar.

Los cilindros hidráulicos pueden ser alimentados aprovechándose la unidad hidráulica de una retroexcavadora o camión con polipasto.

La cantidad y presión de los cilindros debe producir fuerzas idénticas al caso de los tráctiles mecánicos, indicados para los diferentes diámetros.

El procedimiento de montaje es el mismo de los caños.

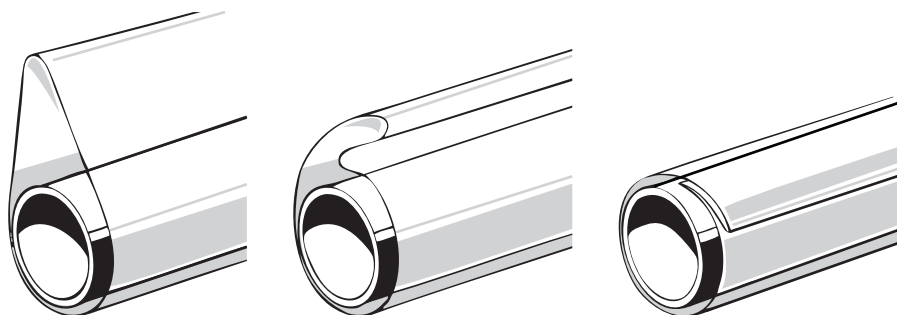
MANGA DE POLIETILENO (INSTALACIÓN)

La protección de las cañerías con una manga de polietileno, prevista en la norma NBR 12588, consiste en envolver la cañería de manera continua abarcando:

- el cuerpo del caño o conexión
- la junta de cada caño o conexión

INSTRUCCIONES BÁSICAS

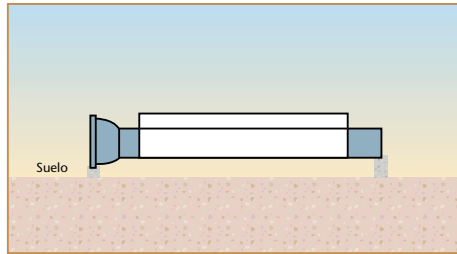
- Antes de colocar la manga, los caños o conexiones deben estar secos y limpios. Evitar la presencia de tierra u otro material extraño entre el caño y la manga.
- El lecho de asiento así como el material de relleno en contacto con el caño, debe ser material seleccionado, exento de piedras o cualquier otro material que pueda dañar la manga durante la instalación.
- La manga de polietileno debe ser colocada en el caño y ajustada sobre el mismo mediante un dobléz, tal como se indica en las figuras.



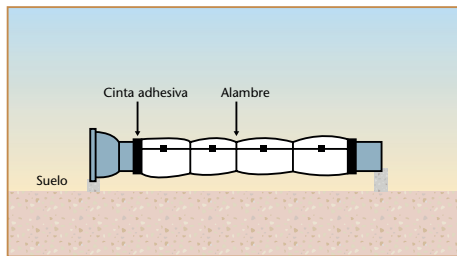
- Se debe asegurar la continuidad perfecta entre la manga del cuerpo del caño y la manga de la junta.
- El pliegue o dobléz debe ser hecho en la generatriz superior del caño, con el fin de eliminar riesgos durante el relleno de la zanja (penetración de tierra en el pliegue).
- No se debe usar una manga que se encuentre rasgada o agujereada, y se debe evitar cualquier daño en el momento de su instalación. Pequeños daños pueden ser reparados con cinta adhesiva. Los mayores, deben ser reparados con un remiendo utilizando la misma manga. Estos remiendos deben tener la dimensión necesaria para cubrir el área afectada.

Almacenar la manga de polietileno al abrigo de la luz y el calor.

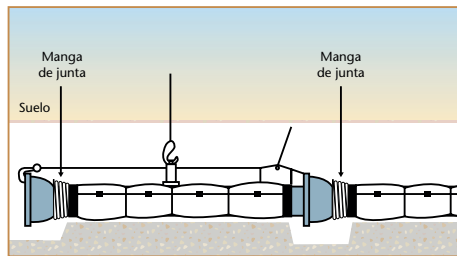
APLICACIÓN DE LA MANGA EN EL CUERPO DEL CAÑO



Con el caño apoyado en sus extremos (enchufe y espiga) mediante dos tacos de madera, colocar la manga sobre todo el cuerpo del caño, envolviéndolo cuidadosamente y efectuando el pliegue sobre generatriz, evitando siempre la formación de bolsas de aire.

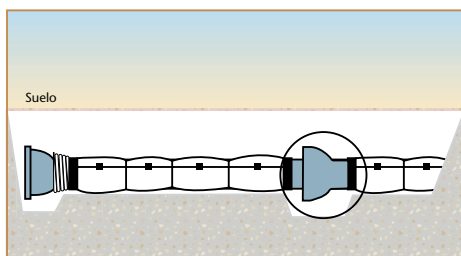


- Fijar el pliegue con cinta adhesiva.
- Fijar sobre el cuerpo del caño, las extremidades de la manga con cinta adhesiva en toda su circunferencia, de manera que se obtenga un recubrimiento estanco.

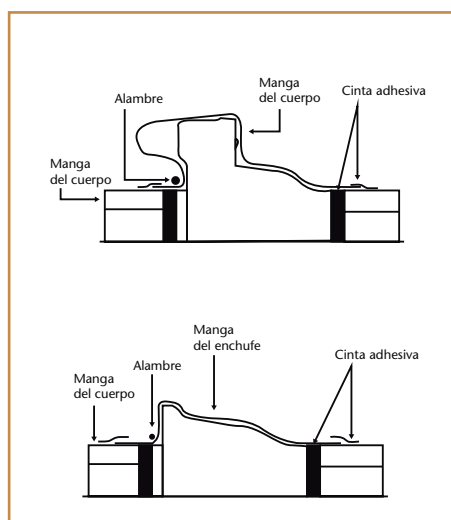


- Amarrar con alambre fino de acero plastificado cada 1,50 m.
- Colocar el caño en la zanja.
- Proceder al montaje, manteniendo siempre el pliegue en la generatriz superior.
- Proceder con cuidado para que el cable de acero (montaje TIRFOR) no dañe la manga.

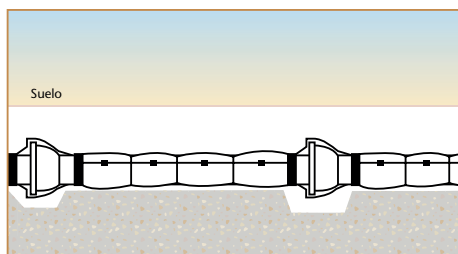
APLICACIÓN DE LA MANGA DE POLIETILENO EN LA JUNTA



- Colocar la manga de la junta en la zona espiga-enchufe dejando para ello una abertura en el fondo de la zanja que facilite la colocación de la manga, de la cinta adhesiva y del alambre plastificado.



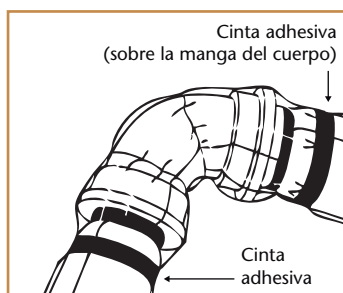
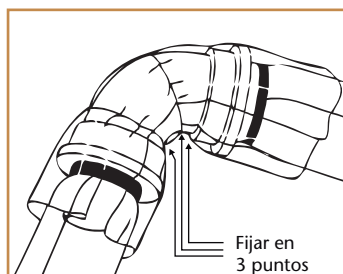
- Doblar la manga de la junta, ajustándola lo mejor posible a ambos lados de la junta de manera que cubra las mangas del cuerpo, anterior y posterior (el pliegue de recubrimiento siempre debe hacerse en la generatriz superior).
- Se debe ligar con alambre plastificado, lo más próximo posible a la contrabrida cuando sea una cañería de junta elástica JTE o JM, y lo más próximo posible al canto del enchufe cuando la junta se JGS o JTI.
- Fijar sus extremos sobre la manga del cuerpo del caño, tanto del lado de la espiga cuanto del lado del enchufe, usando cinta adhesiva en toda su circunferencia, con el fin de obtener un recubrimiento estanco.



El montaje sucesivo de las mangas tanto del cuerpo como de la junta debe formar una protección continua.

COLOCACIÓN DE LA MANGA EN LAS CONEXIONES

Utilizar la misma manga de polietileno para proteger las conexiones. Dependiendo de la forma de la conexión, será necesario efectuar recortes en la manga para adecuarla al perfil de la conexión y lograr una mayor estanqueidad. La colocación debe efectuarse respetando las recomendaciones anteriores.



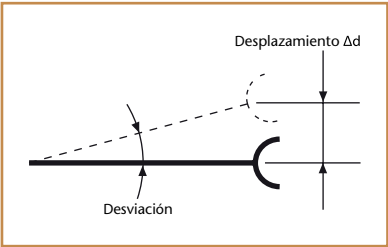
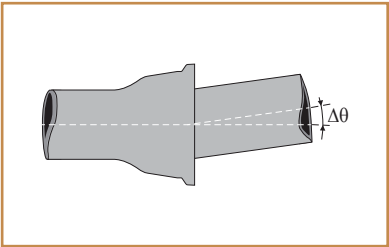
CANTIDADES Y DIMENSIONES – MANGA DE POLIETILENO

DN	POLIETILENO		Alambre (por caño)		Cinta adhesiva (por caño)	
	Manga Ø x comp.	Manta Comp. x larg.	Quant.	m	Quant.	m
80	Ø0,35 x 6,0	0,70 x 6,0	4	2,00	4	1,60
100	Ø0,35 x 6,0	0,70 x 6,0	4	2,30	4	1,80
150	Ø0,50 x 6,0	1,00 x 6,0	4	2,90	4	2,60
200	Ø0,65 x 6,0	1,30 x 6,0	4	3,60	4	3,40
250	Ø0,75 x 6,0	1,50 x 6,0	4	4,20	4	4,40
300	Ø0,75 x 6,0	1,50 x 6,0	4	4,90	4	5,20
350	Ø1,30 x 6,0	1,70 x 6,0	4	5,60	4	6,00
400	Ø1,30 x 6,0	2,00 x 6,0	4	6,20	4	6,80
450	Ø1,30 x 6,0	2,20 x 6,0	4	7,60	4	7,60
500	Ø1,30 x 6,0	2,40 x 6,0	4	8,30	4	8,40
600	Ø1,30 x 6,0	2,80 x 6,0	4	9,60	4	10,00
700	Ø1,90 x 7,0	3,30 x 8,0	4	13,60	4	11,60
800	Ø1,90 x 7,0	3,70 x 8,0	4	15,30	4	13,20
900	Ø2,54 x 7,0	4,20 x 8,0	4	16,90	4	14,80
1000	Ø2,54 x 7,0	4,70 x 8,0	4	18,50	4	16,40
1200	Ø2,54 x 7,0	5,60 x 8,0	6	26,10	4	19,80

DESVIACIÓN ANGULAR

Las juntas con enchufe Saint-Gobain Canaliza  o admitten una cierta desviación angular. Además de algunas ventajas en términos de colocación o absorción de movimientos del terreno, la desviación angular permite realizar curvas de gran radio, sin utilizar conexiones, así cono ajustarse a ciertas modificaciones del trazado.

DESVIACIÓN ADMITIDA EN LA JUNTA DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN

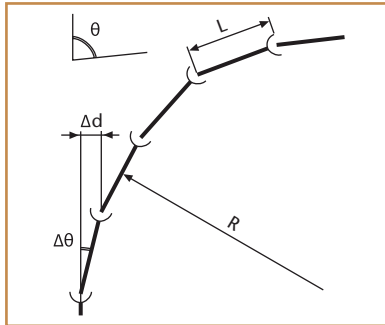


JUNTAS JGS, JTI, JTE, JM

DN	Desviación admitida en la colocación $\Delta\theta$	Largo de los caños
	grados	m
80 a 300	5��	6
350 a 600	4��	6
700 a 800	2��	7
900 a 1200	1��30'	7
1400 a 1600	3��	8
1800	2��30'	8
2000	3��	8

DN	Radio de la curvatura R	Desplazamiento Δd
	m	cm
80 a 300	69	52
350 a 600	86	42
700 a 800	200	25
900 a 1200	267	19
1400 a 1600	153	42
1800	153	42
2000	153	42

Curvas de gran radio pueden ser realizadas fácilmente con sucesivas desviaciones de las juntas con enchufe. En este caso, se debe efectuar primero el montaje de los caños, los que deben estar bien alineados y nivelados para, a continuación, después de haber finalizado por completo el montaje de la junta, proceder a realizar la desviación.



- Radio de curvatura:
$$R = \frac{L}{2 \sin \frac{\Delta\theta}{2}}$$
- Número de caños necesarios para el cambio de dirección:
$$N = \frac{\theta}{\Delta\theta}$$
- Longitud del cambio de dirección: $C = N \times L$, dónde:

Δd : desplazamiento del caño (m)

L : longitud del caño (m)

θ : ángulo del cambio de dirección (en grados)

$\Delta\theta$: desviación de la junta (en grados)

C : longitud del cambio de dirección (en m)

PASTA LUBRIFICANTE

La estanqueidad de las juntas elásticas se logra, en el momento del montaje, por la compresión radial del aro de goma. Esta operación requiere el uso de una pasta lubricante, destinada a disminuir el roce entre el caño y el aro de goma.

ACONDICIONADO

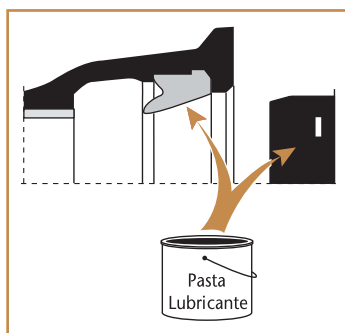
La pasta lubricante viene envasada en latas plásticas de 0,9 kg., en las cuáles están indicadas las recomendaciones para su uso.

APLICACIÓN

Comprobar previamente que la punta del caño esté limpia y la existencia del chaflán. De no ser así, se debe efectuar el chaflán y la limpieza antes de aplicar el lubricante. Ver CORTE DE LOS CAÑOS.

EJEMPLO DE APLICACIÓN EN EL ARO DE GOMA PARA JUNTAS JGS Y JTI

La pasta se aplica sobre la superficie visible del aro de goma de la junta colocado en su alojamiento y en la espiga del caño.



CARACTERÍSTICAS DE LA PASTA LUBRIFICANTE

La pasta lubricante:

- disminuye el roce durante el enchufado.
- se aplica fácilmente.
- es soluble en el agua.
- puede ser utilizada en una amplia gama de temperaturas.

Su composición:

- no modifica las cualidades del agua potable
- impide el crecimiento bacteriano

La pasta lubricante que provee Saint-Gobain Canalização, satisface las exigencias de salubridad, es soluble en agua y no afecta las características de potabilidad.

Aceite, vaselina o grasa no deberán ser utilizados, pues con el paso del tiempo dañan la goma.

CANTIDADES DE JUNTAS LUBRIFICADAS

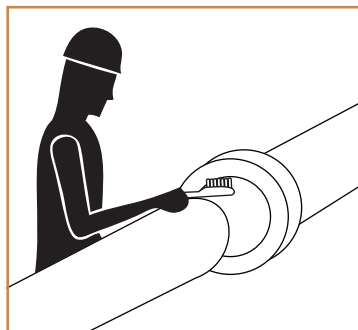
La tabla siguiente indica la cantidad aproximada de juntas lubricadas por cada lata de pasta.

DN	Número de juntas	DN	Número de juntas
80	82	700	11
100	69	800	10
150	53	900	9
200	43	1000	8
250	33	1200	5
300	27	1400	3
350	23	1500	2
400	20	1600	2
450	17	1800	2
500	15	2000	1
600	12		

MONTAJE DE LA JUNTA JGS

El montaje de la junta JGS se realiza por la introducción de la espiga en el enchufe. La realización de esta junta es sencilla y rápida.

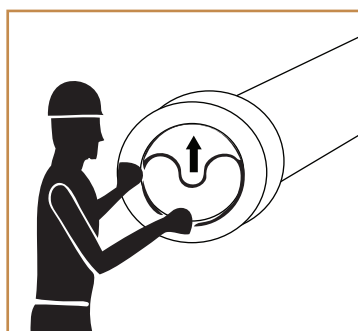
LIMPIEZA



- Limpiar cuidadosamente el interior del enchufe del caño y la espiga. Dar especial atención al alojamiento del aro de goma de la junta (eliminar cualquier depósito de arena o tierra)
- Limpiar la espiga del caño a ensamblar, así como el propio aro de goma.
- Confirmar la existencia de chaflán, y el buen estado de la espiga. En caso de corte, realizar nuevamente el chaflán.

COLOCACIÓN DEL ARO DE GOMA

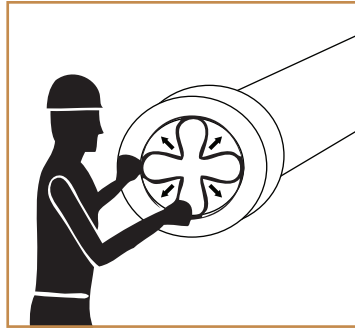
- Verificar el estado del aro de goma e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los labios guiados hacia el fondo de enchufe.



- Para los grandes diámetros, es preferible deformar el aro de goma en forma de cruz para colocarlo.
- Ejercer un esfuerzo radial en el aro de goma al nivel de la curva de corazón con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento.

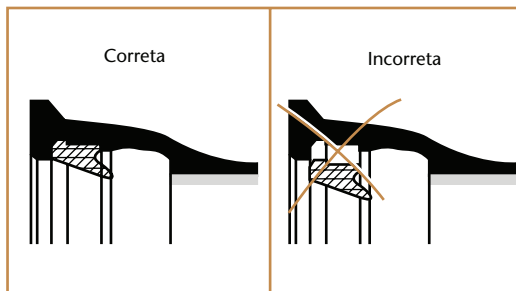
Notas:

1. Para los diámetros menores puede ser necesario el uso de lubricante en el alojamiento para facilitar la aconodación de la junta.
2. El aro de goma debe ser colocado en el interior del enchufe, solamente en el momento de su montaje.
3. El lubricante debe ser aplicado solo en el momento del montaje, evitando de esa forma, el la resecaión y el desperdicio de material.



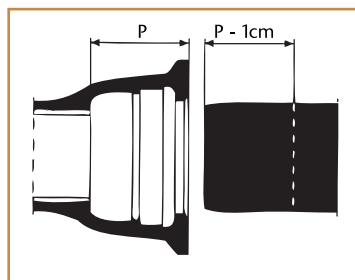
CONTROL DE LA POSICIÓN DEL ARO DE GOMA

- Comprobar que el aro de goma de la junta esté correctamente aplicado en toda su periferia.



MARCADO DE LA PROFUNDIDAD DE ENCHUFADO

Si no hay ninguna marcación en la espiga, trazar una marca a una distancia del extremo de la espiga igual a la profundidad del enchufe P , menos 1 cm. La tabla presenta las dimensiones P .

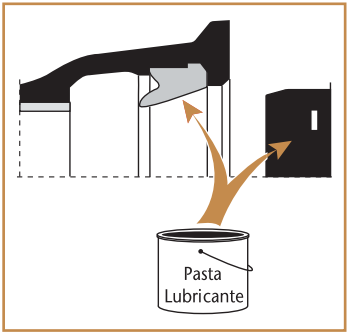


DN	P	DN	P
	mm		mm
80	92,5	700	174,5
100	94,5	800	147,5
150	100,5	900	147,5
200	106,5	1000	157,5
250	105,5	1200	167,5
300	107,5	1400	245,0
350	110,5	1500	265,0
400	112,5	1600	265,0
450	115,5	1800	275,0
500	117,5	2000	290,0
600	122,5		

LUBRICACIÓN

- Aplicar una capa de pasta lubricante sobre:
 - La superficie visible del aro de goma de la junta.
 - El chaflán y la espiga del caño.

La pasta lubricante se debe aplicar con pincel.



ENSAMBLAJE DEL Caño

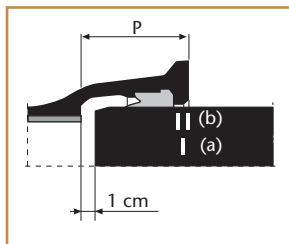
- Centrar la espiga con el enchufe, manteniendo el caño en esta posición, apoyándolo sobre dos tacos de madera.
- Introducir la espiga en el enchufe, comprobando el alineamiento y el nivelación.
- Desviar si fuera necesario, dentro de los límites establecidos, y solamente después de realizar el montaje del caño. Ver INSTALACIÓN (APARATO) Y DESVIACIÓN ANGULAR.

Nota:

1. Nunca hacer montaje con el caño inclinado.

Caso de caños marcados en la fábrica

- Introducir la espiga hasta que la primera marca desaparezca dentro del enchufe. La segunda marca debe permanecer visible después del ensamblado.



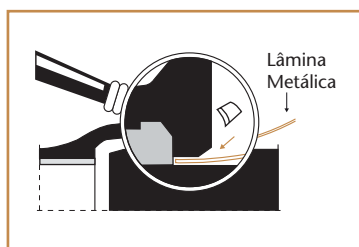
Casos de caños marcados en la obra

- Introducir la espiga hasta que la marca llegue al espejo del enchufe.

No sobrepasar esta posición.

Verificación de la posición del aro de goma

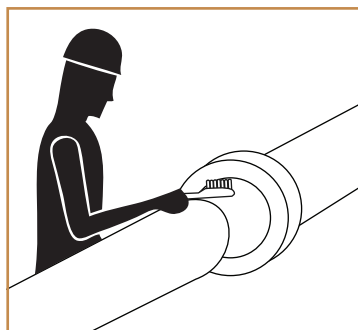
- Comprobar que el aro de goma esté colocado correctamente en su alojamiento, introduciendo, en el espacio anular comprendido entre la espiga y la entrada del enchufe, el extremo de una regleta metálica que se introducirá a tope contra el aro de goma: en todo los puntos del círculo del caño, la regleta debe penetrar hasta la misma profundidad.



MONTAJE DE LA JUNTA JTI – JUNTA ACERROJADA INTERNA

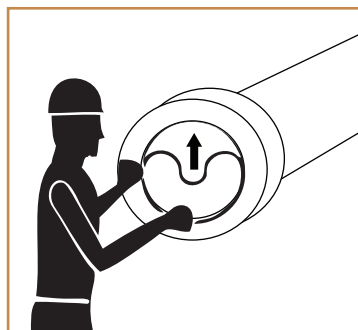
El montaje de la junta se realiza por la simple introducción de la espiga en el enchufe dónde está colocado un aro de goma con insertos metálicos de fijación o garras metálicas. El montaje de esta junta es sencillo y rápido.

LIMPIEZA



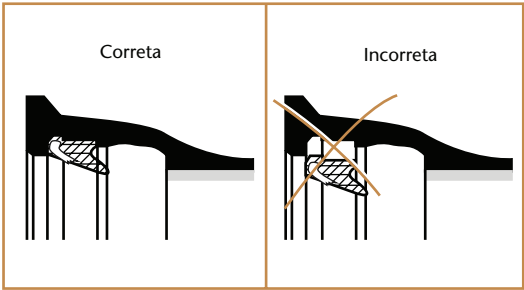
- Limpiar cuidadosamente el interior del enchufe. Prestando especial atención al alojamiento del aro de goma de la junta (eliminar los residuos de tierra o arena).
- Limpiar la espiga del caño a ensamblar, así como el aro de goma.
- Comprobar la presencia del chaflán, así como el buen estado de la espiga. En caso de corte, es imperativo realizar un nuevo chaflán.

COLOCACIÓN DEL ARO DE GOMA



- Verificar el estado del aro de goma e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los labios guiados hacia el fondo de enchufe.
- Ejercer un esfuerzo radial en el aro de goma al nivel de la curva de corazón con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento.

CONTROL DE LA POSICIÓN DEL ARO DE GOMA

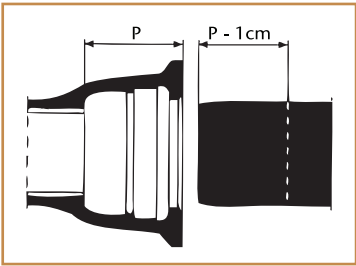


Comprobar que el aro de goma de la junta esté correctamente aplicado en toda su periferia.

Notas:

- 1. Para los diámetros menores puede ser necesario el uso de lubricante en el alojamiento para facilitar la aconodación de la junta.
- 2. El aro de goma debe ser colocado en el interior del enchufe, solamente en el momento de su montaje.
- 3. El lubricante debe ser aplicado solo en el momento del montaje, evitando de esa forma, el la resecaón y el desperdicio de material.

MARCADO DE LA PROFUNDIDAD DE ENCHUFADO



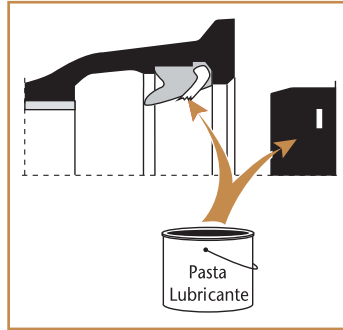
Si no hay ninguna marcación en la espiga, trazar una marca a una distancia del extremo de la espiga igual a la profundidad del enchufe P, menos 1 cm. La tabla presenta las dimensiones P.

DN	P	DN	P
	mm		mm
80	92,5	350	110,5
100	94,5	400	112,5
150	100,5	450	115,5
200	106,5	500	117,5
250	105,5	600	122,5
300	107,5		

LUBRIFICACIÓN

- Aplicar una capa de pasta lubricante sobre:
 - La superficie visible del aro de goma de la junta.
 - El chaflán y la espiga del caño.

La pasta lubricante se debe aplicar con pincel.



ENSAMBLAJE DEL Caño

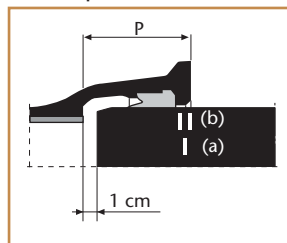
- Centrar la espiga con el enchufe, manteniendo el caño en esta posición, apoyándolo sobre dos tacos de madera.
- Introducir la espiga en el enchufe, comprobando el alineamiento y el la nivelación.
- Desviar si fuera necesario, dentro de los límites establecidos, y solamente después de realizar el montaje del caño. Ver INSTALACIÓN (APARATO) Y DESVIACIÓN ANGULAR.

Nota:

1. nunca hacer montaje con el caño inclinado.

Caso de caños marcados en la fábrica

- Introducir la espiga hasta que la primera marca desaparezca dentro del enchufe. La segunda marca debe permanecer visible después del ensamblado.

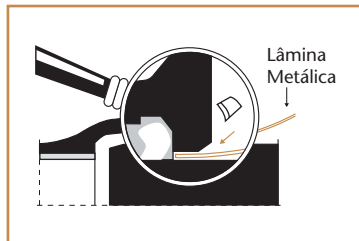


Casos de caños marcados en la obra

- Introducir la espiga hasta que la marca llegue al espejo del enchufe. No sobrepasar esta posición.

Verificación de la posición del aro de goma

- Comprobar que el aro de goma esté colocado correctamente en su alojamiento, introduciendo, en el espacio anular comprendido entre la espiga y la entrada del enchufe, el extremo de una regleta metálica que se introducirá a tope contra el aro de goma: en todo los puntos del círculo del caño, la regleta debe penetrar hasta la misma profundidad.



DESMONTAJE DE UNA JUNTA JTI

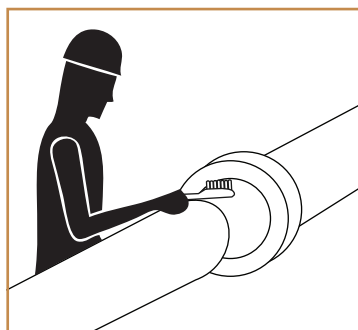
La junta JTI se puede desmontar antes de ser puesta en presión, mediante la ayuda del equipo de desmontaje específico. Consultar a Saint-Gobain Canalização.

Una vez puesta en presión o tracción, ya no es más posible desmontarla.

MONTAJE DE LA JUNTA JTE – JUNTA ACERROJADA EXTERIOR

El montaje de la junta JTE se realiza mediante la introducción de la espiga en un enchufe JGS, aplicando una fuerza axial exterior, seguido de la colocación de un sistema de acerojado constituido de una arandela metálica y una contrabrida con bulones. Si se trata de un caño cortado, el montaje requiere que previamente se realice el chaflán y el cordón de soldadura.

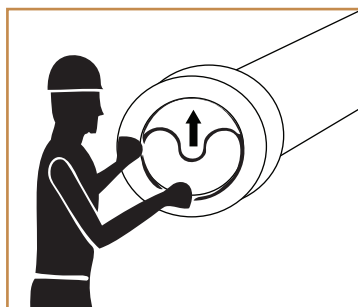
LIMPIEZA



- Limpiar cuidadosamente la espiga y el interior del enchufe, especialmente el alojamiento del aro de goma (eliminar cualquier residuo de tierra o arena).
- Limpiar la espiga del caño a ensamblar, así como el propio aro de goma.
- Comprobar la existencia del chaflán y del cordón de soldadura, así como el buen estado de la espiga. En caso de corte, realizar nuevamente el chaflán y el cordón de soldadura.

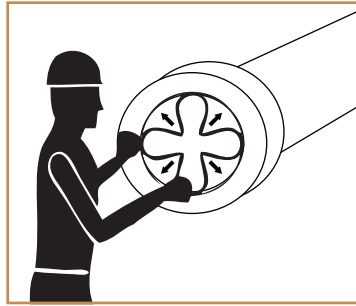
INSERCIÓN DEL ARO DE GOMA

- Verificar el estado del aro de goma e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los labios guiados hacia el fondo de enchufe.

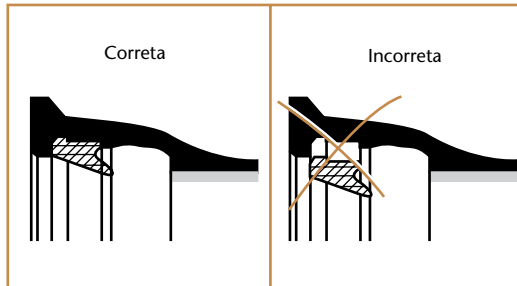


Para los grandes diámetros, es preferible deformar el aro de goma en forma de cruz para colocarlo.

- Ejercer un esfuerzo radial en el aro de goma al nivel de la curva de corazón con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento.



CONTROL DE LA POSICIÓN DEL ARO DE GOMA



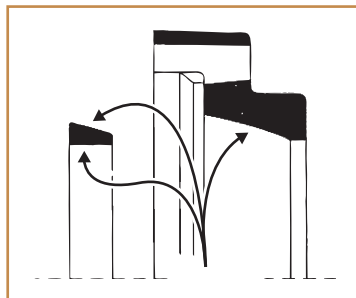
Comprobar que el aro de goma de la junta esté correctamente aplicado en toda su periferia.

Notas:

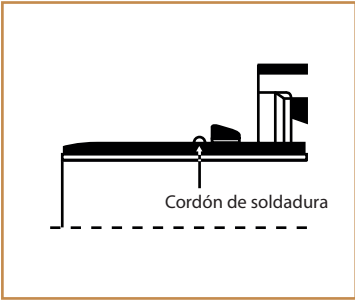
1. El aro de goma solo debe ser colocado en el interior del enchufe en el momento del montaje.

COLOCACIÓN DE LA ARANDELA Y DE LA CONTRABRIDA

- Limpiar cuidadosamente la arandela metálica y la contrabrida, principalmente en los lugares indicados en el esquema adjunto.

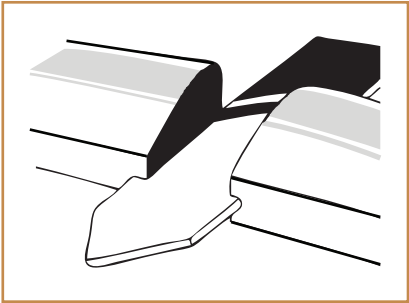


- Colocar primero la contrabrida y después la arandela metálica en el extremo de la espiga del caño, detrás del cordón de soldadura.



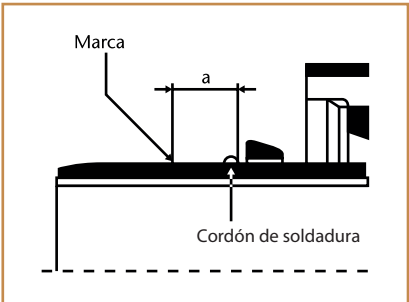
ARANDELA METÁLICA

Cono el diámetro interior de la arandela metálica es inferior al diámetro exterior del cordón de soldadura, es necesario abrirla mediante una cuña, introducida en el alojamiento previsto.



MARCADO DE LA PROFUNDIDAD DE ENCHUFADO

Trazar en la espiga del caño a colocar, una marca para la profundidad de enchufado a una distancia "a" del cordón de soldadura. El valor de "a" se indica en la tabla que sigue.



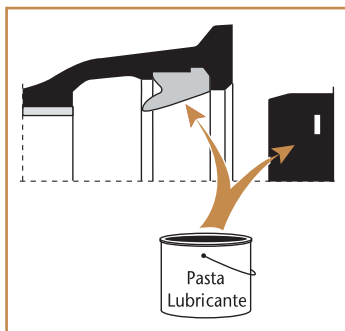
DN	a mm
300 a 500	30
600 a 1000	35
1200	25

LUBRICACIÓN

Aplicar una capa de pasta lubricante sobre:

- La superficie visible del aro de goma del aro.
- El chaflán y la espiga del caño.

La pasta lubricante se debe aplicar con pincel.



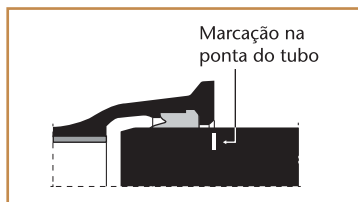
ENSAMBLAJE DEL Caño

- Centrar la espiga con el enchufe, manteniendo el caño en esta posición, apoyándolo sobre dos tacos de madera.
- Introducir la espiga en el enchufe, comprobando el alineamiento y el la nivelación.
- Desviar si fuera necesario, dentro de los límites establecidos, y solamente después de realizar el montaje del caño. Ver INSTALACIÓN (APARATO) Y DESVIACIÓN ANGULA.

Nota:

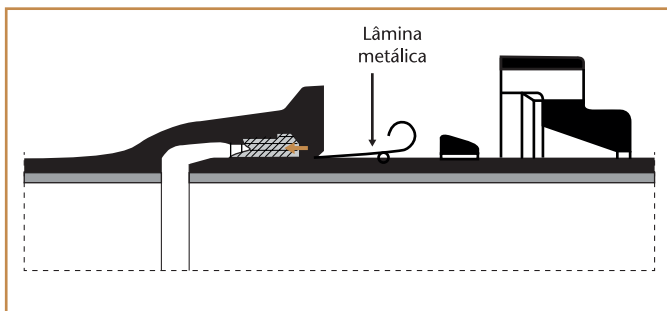
1. Nunca hacer montaje con el caño inclinado.

Ver ASSENTAMENTO (APARELHOS) e DEFLEXÃO ANGULAR



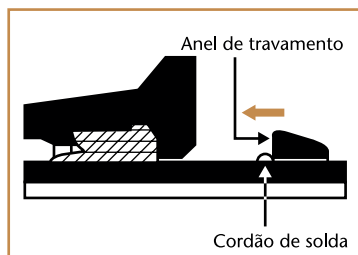
VERIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DEL ARO DE GOMA

- Comprobar que el aro de goma esté colocado correctamente en su alojamiento, introduciendo, en el espacio anular comprendido entre la espiga y la entrada del enchufe, el extremo de una regleta metálica que se introducirá a tope contra el aro de goma: en todo los puntos del círculo del caño, la regleta debe penetrar hasta la misma profundidad.



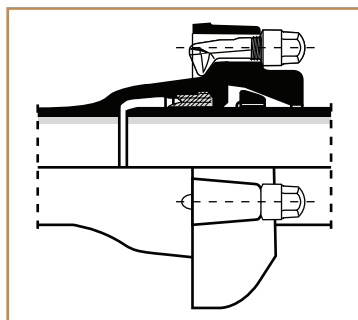
POSICIONAMIENTO DE LA ARANDELA METÁLICA

- Deslizar la arandela metálica hasta hacer contacto en toda su circunferencia con el cordón de soldadura.



POSICIONAMIENTO DE LA CONTRABRIDA

- Colocar la contrabrida en contacto con la arandela metálica y centrarla.
- Poner los bulones y apretar las tuercas con la mano hasta que estén en contacto con la contrabrida.
- Apretar las tuercas hasta que la contrabrida esté en contacto con el canto del enchufe (se nota fácilmente el contacto por el aumento muy rápido del torque de apriete). Las tuercas se deben apretar en forma gradual y alternada.



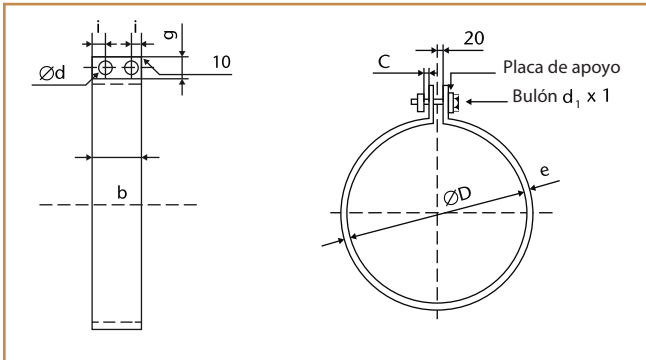
Durante el enchufado, los caños deben estar alíneados. Después de finalizada la operación de montaje, es posible realizar una desviación angular, dentro de los límites admitidos. Ver DESVIACIÓN ANGULAR.

SOLDADURA (CORDÓN PARA ACERROJADO)

El sistema de acerojado requiere un cordón de soldadura en la espiga de los caños, que se efectúa en fábrica. En caso de corte, es preciso realizar este cordón de soldadura en la obra.

MATERIAL NECESARIO

- Equipo de soldadura eléctrica; estatico, rotativo o continuo, capaz de dar 150A como mínimo.
- Herramientas y accesorios para soldar.
- Esmeriladora eléctrica o neumática.
- Electrodo hierro-níquel (con un mínimo de 60% de níquel)
- Material de seguridad compatible.
- Anillo guía de cobre para la ejecución del cordón (según el DN), de acuerdo con las características de la tabla siguiente:

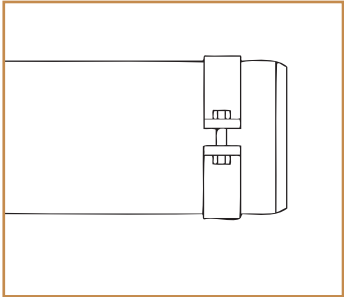


DN	Anillo			Playa de apoyo				Bulones		Masa total
	D	e	b	c	g	i	d	d	l	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
80	96	5	25	8	40	12,5	9	8	80/50	0,630
100	116	5	25							0,700
150	168	5	25							0,890
200	220	5	25							1,100
250	271	5	35	8	40	12,5	9	8	80/50	1,700
300	323	5	35							1,900
350	375	5	35							2,200
400	627	5	35							2,600
450	477	5	35							2,700
500	528	5	35							3,200
600	631	5	50	8	40	12,5	9	8	80/50	4,900
700	734	5	50							5,600
800	837	5	50							6,400
900	940	5	50							7,000
1000	1043	5	50							7,800
1200	1249	5	50							9,200

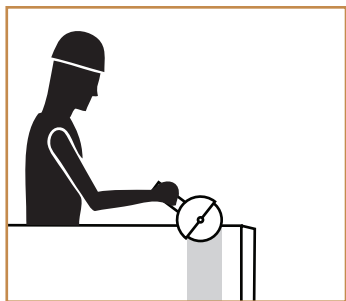
PROCEDIMIENTO

Preparación de la superficie para la soldadura

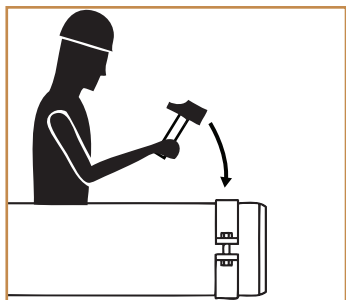
Con ayuda del anillo de cobre, ubicar la posición del cordón de soldadura en el extremo del caño.



- Desplazar el anillo de cobre.
- Esmerilar cuidadosamente la zona dónde se depositará el cordón de soldadura en un ancho de 25mm.
- El esmerilado no debe afectar el espesor del caño.
- Colocar y apretar el anillo guía de cobre antes del lugar de ubicación del cordón de soldadura respetando la cota o dimensión “a” (ver Tabla en la página 194).



Si es necesario, martillar el anillo ligeramente para obtener una buena fijación.



Realización del cordón de soldadura

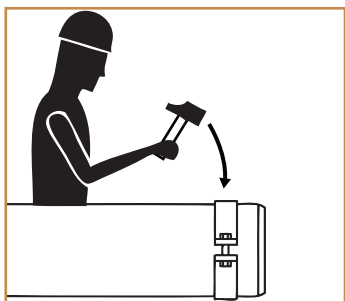
Ejecutar el cordón de soldadura contra el anillo guía de cobre para obtener una cara recta y ortogonal con la superficie del caño.

El cordón debe ser ejecutado por un soldador experimentado, en una sola pasada, con electrodos de 3,2mm de diámetro.

Es importante respetar las dimensiones "b" y "c" del cordón de soldadura.

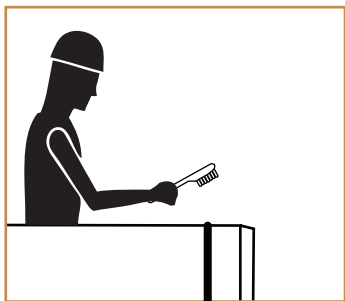


- Trabajar preferentemente entre las marca A y B. Conservar esta zona de trabajo haciendo girar el caño.



Reparación del revestimiento exterior

- El revestimiento exterior debe sr reconstituido alrededor del cordón de soldadura. Vea Reparación del revestimiento exterior.



- En el cordón de soldadura, después de limpiar y cepillar, aplicar:
 1. pintura rica en zinc
 2. pintura bituminosa de base asfáltica



Dimensiones y posición del cordón de soldadura

DN	a		Cantidad de pasadas
	Nominal	Tolerancia	
	mm	mm	
300	115	±3	1
350	114		
400	113		
450	120		
500	125		
600	135		
700	158		
800	165		
900	180		
1000	200		
1200	170		

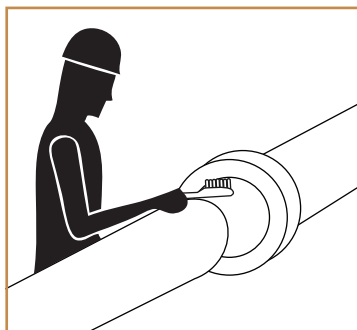
DN	b		Cantidad de pasadas
	Nominal	Tolerancia	
	mm	mm	
80 a 350	7	±1	1
400 a 800	8		
900 a 1200	9		

DN	c		Cantidad de pasadas
	Nominal	Tolerancia	
	mm	mm	
80 a 300	3	±1	1
350 a 450	3,5		
500 a 1000	4		
1200	6	0 -1	

MONTAJE DE LA JUNTA MECÁNICA

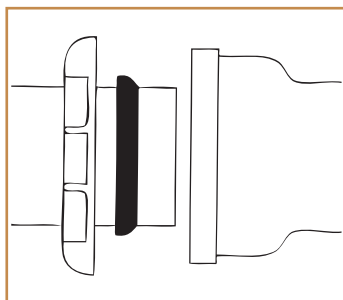
El montaje de la junta mecánica se realiza por la introducción de la espiga dentro del enchufe y a continuación, por la compresión de un aro de goma mediante una contrabrida y bulones. La instalación de esta junta es sencilla, rápida y no requiere ninguna fuerza para el enchufado.

LIMPIEZA



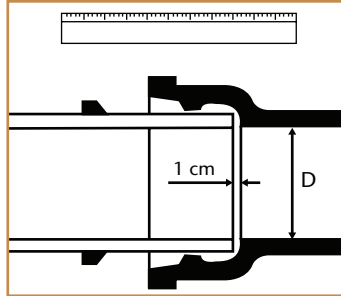
- Limpiar cuidadosamente el interior del enchufe del caño, prestando especial atención a la limpieza del alojamiento del aro de goma (eliminar tierra, arena...)
- Limpiar la espiga del caño a ensamblar así como el aro de goma.
- Comprobar el buen estado de la espiga.

COLOCACIÓN DE LA CONTRABRIDA Y DEL ARO DE GOMA



Colocar la contrabrida en la espiga, después el aro de goma en la junta (con los orificios mirando el extremo de la contrabrida).

ENCHUFADO



Introducir la espiga hasta el fondo del enchufe, manteniendo el alíneamiento de las piezas a ensamblar.

MONTAJE



- Deslizar el aro de goma de la junta sobre el caño, hasta su alojamiento; y poner la contrabrida en contacto con el aro de goma.
- Colocar los bulones y apretar las tuercas manualmente hasta su contacto con la contrabrida.
- Apretar las tuercas de acuerdo con la tabla de apriete.
- Desviar si es necesario hacerlo, teniendo en cuenta el límite del ángulo admisible. Vea DESVIACIÓN ANGULAR.

APRIETE DE LOS BULONES

Comprobar la posición de la contrabrida, centrarla y apretar las tuercas con la llave, operando en el orden de los números del esquema adjunto, cono se hace con las tuercas de un coche.

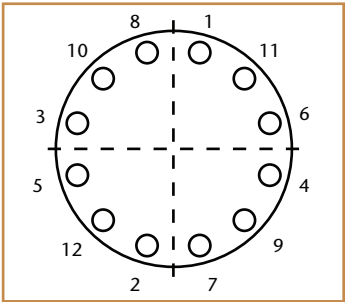


Tabla de torque de apriete de los bulones

Diámetro del bulón mm	Torque de apriete m. daN
16	10
18	10
20	12
24	15

Una vez realizadas las pruebas hidráulicas, es indispensable comprobar el apriete de los bulones y de ser necesario, apretarlos nuevamente.

- En el caso de grandes diámetros, empezar el apriete de los bulones cuando el caño y la pieza a montar están todavía colgados del gancho del aparato de izado. De esta manera, la espiga estará perfectamente centrada en el enchufe y el aro de goma se colocará correctamente en su alojamiento.

MONTAJE DE LA JUNTA CON BRIDAS

La junta con bridas permite un fácil montaje y desmontaje de una cañería (reparación, inspección, mantenimiento...)

Es importante:

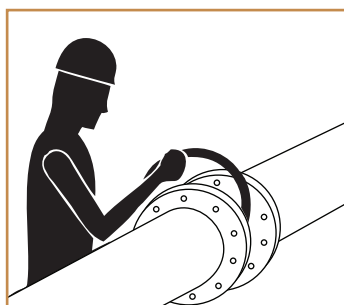
- respetar el orden y el torque de apriete de los bulones
- no poner la cañería en tracción cuando se realiza el apriete de los bulones.

PROCEDIMIENTO

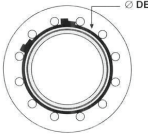
Limpieza y alineamiento de las bridas

- Controlar el aspecto y la limpieza de las caras de las bridas y de la arandela de junta.
- Alinear las piezas para montar.
- Dejar entre las dos bridas a ensamblar un pequeño espacio para permitir el paso de la arandela de junta, la cual en función de la presión de servicio puede ser de goma o de amianto grafitado.

Colocación de la arandela



Centralizar la arandela entre los resaltes de las dos bridas.

Posicionamiento de la arandela en función de los DN's y PN's de las bridas		Posición de la arandela	Detalle del montaje
Arandela metálica y adaptador de apoyo moldeado	Arandela metálica y adaptador de apoyo		
DN 50 à 80 - PN 10 à 40 DN 100 à 300 - PN 10 à 16 	DN 350 à 1200 - PN 10 DN 700 à 2 000 - PN 16 	Centralizar la arandela, manteniendo el diámetro exterior en contacto con los bulones.	Montar inicialmente los bulones del semicírculo inferior para permitir el apoyo de la arandela. Realizar el apriete de los bulones siguiendo el esquema abajo.
DN 100 à 300 - PN 25 DN 100 à 150 - PN 40 	DN 600 - PN 16 DN 350 à 1200 - PN 25  Detalle : DN 350 à 500 para PN 16	Centralizar la arandela manteniendo los adaptadores de apoyo sobre los bulones inferiores.	Mantener la arandela centralizada antes de apretar progresivamente los bulones de acuerdo con el esquema abajo.
DN 200 à 300 - PN 40 DN 40 à 200 - PN 63 	DN 350 à 400 - PN 40 	Centralizar visualmente la arandela sobre el resalte de la brida.	Mantener la arandela centralizada antes de apretar progresivamente los bulones de acuerdo con el esquema abajo.

Apriete de los bulones

- Montar los bulones
- Roscar as tuercas apertando progressivamente conforme o esquema.

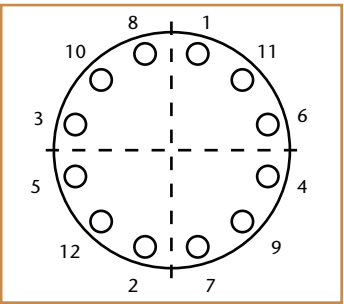


TABLA DE TORQUE

Dependiendo del tipo de arandela utilizada y la presión máxima de servicio (PN), se recomienda respetar los siguientes valores de apriete de los bulones:

Arandela			
DN	Goma	Amianto grafitado	
	PN 10	PN 16	PN 25
	m. daN	m. daN	m. daN
80	4	4	4
100	4	4	6
150	6	6	8
200	6	6	8
250	6	8	12
300	6	8	12
350	6	8	15
400	8	12	18
450	8	12	18
500	8	15	18
600	12	18	30
700	12	18	40
800	15	30	50
900	15	30	50
1000	18	40	60
1200	30	50	60

PRUEBA HIDRÁULICA EN LA OBRA

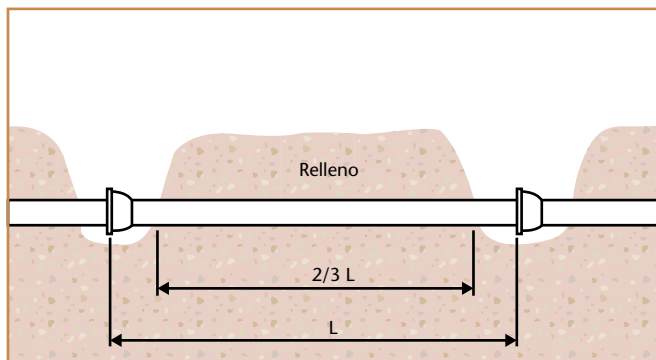
La prueba en la obra permite comprobar la estanqueidad y la estabilidad de la cañería antes de su puesta en servicio.

La prueba hidráulica condiciona la recepción de las obras. Debe efectuarse lo antes posible después de la instalación, siguiendo las instrucciones de la norma NBR 9650. Toda la cañería debe ser probada, pudiendo, la prueba, ser realizada por tramos.

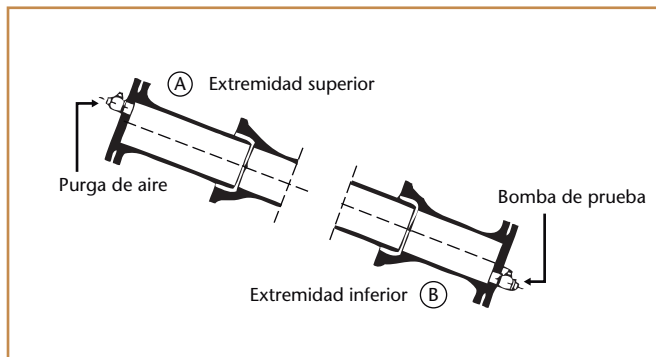
1. Longitud del tramo

La longitud de los tramos a probar depende de la configuración del trazado. En la práctica, conviene comenzar por tramos de hasta 500mt, y después continuar con longitudes mayores.

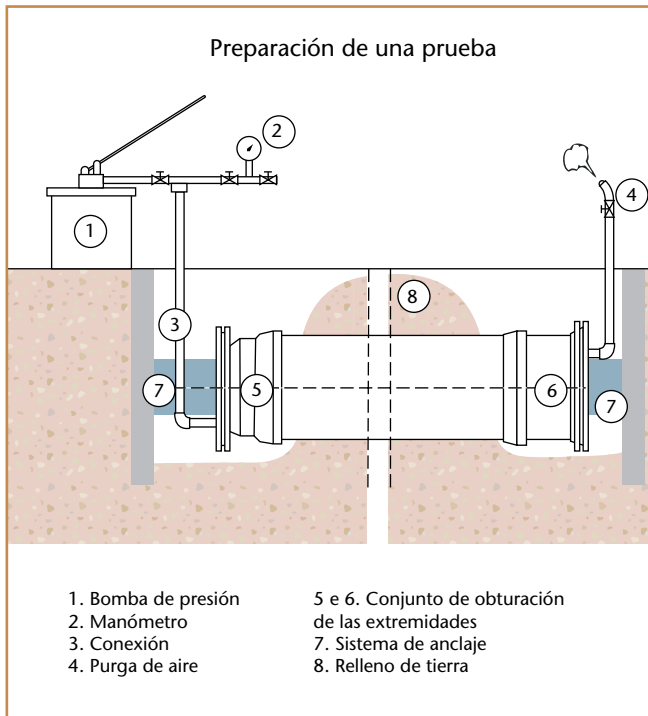
2. Preparación de la prueba



- Para evitar cualquier movimiento de la cañería bajo el efecto de la presión del agua, se disponen montículos de tierra sobre la parte central de cada caño, dejando las juntas descubiertas. De acuerdo con lo estipulado en el proyecto, todos los anclajes necesarios deberán haber sido ejecutados antes de la prueba.

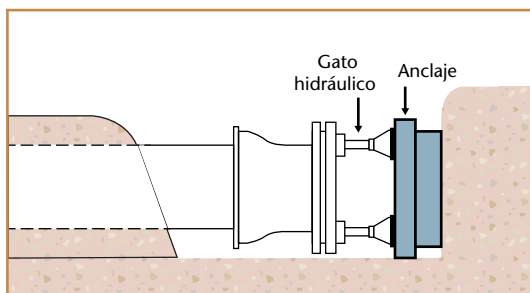


- Obturar los extremos del tramo a probar con bridas ciegas (A y B) equipadas con válvulas, para el llenado de agua y salida del aire. Evaluar los esfuerzos hidráulicos ejercidos en los extremos de la cañería y colocar un sistema de topes o anclajes correctamente dimensionados. Por ejemplo: maderos empotrados transversalmente en la zanja o un dispositivo equivalente (con gato hidráulico).



- Evitar el apoyo sobre el extremo de la cañería colocada durante la prueba hidráulica.
- Los extremos del tramo objeto del ensayo pueden desplazarse lateralmente bajo el efecto de la presión, por lo cual hay que prever topes laterales.

3. ENCHIMENTO DA CANALIZAÇÃO



La cañería se llena lentamente, a partir de los puntos bajos, ya que es importante obtener una purga completa del aire en los diferentes puntos altos del tramo antes de someterla a presión. La puesta en presión ejerce una fuerza en los topes que tienden a desplazarse. Para restablecer estas posiciones iniciales, es conveniente utilizar gatos que permitan un ajuste preciso.

Si se trata de una cañería de bombeo, utilizar bombas para llenarla por el punto bajo, a caudal limitado. Tratándose de un sifón de gran diámetro, es preferible llenarlo por el punto bajo utilizando una cañería de pequeño diámetro. El agua va subiendo de manera progresiva en las dos ramas sin crear turbulencias. Dentro de lo posible, esperar 24 horas antes de proceder a la prueba de presión con el fin de que la cañería alcance su estado de equilibrio.

Comprobación del llenado

El llenado de la cañería exige que todo el aire haya sido evacuado. Ya se ha señalado la extrema importancia de esta operación.

- Comprobar el funcionamiento de las ventosas.
- Verificar que se abren las válvulas colocadas en la base de las ventosas.
- Utilizar las válvulas de vaciado para cerciorarse de que el agua llega de manera progresiva.

4. PUESTA EN PRESIÓN

Verificar previamente que la presión de prueba tiene un valor compatible con el que puede soportar cada uno de los elementos constitutivos del tramo a probar, y este de acuerdo con el proyecto. De lo contrario, aislarlos.

La presión debe subir lentamente, con el fin de poder vigilar los topes y el ajuste de los gatos. La prueba de presión debe evidenciar los eventuales defectos de estanqueidad a nivel de las juntas, y también permitir un control definitivo de la cañería en caso de incidentes ocurridos durante el transporte y la colocación. Para las cañerías de hierro fundido dúctil, son usuales las siguientes presiones de prueba:

Cañerías de aducción y distribución por gravedad

La presión de prueba del tramo de la cañería es:

- 1,5 veces la presión máxima de servicio admisible (PMS) cuando esta no supera 1,0 MPa, y nunca debe ser inferior a 0,4 MPa.
- La presión máxima de servicio admisible (PMS) del tramo, aumentada de 0,5 MPa, cuando esta es superior a 1,0 MPa.

Cañerías de bombeo

La presión de prueba debe ser como máximo igual a las presiones de prueba admisibles (PTA), en acuerdo con cada elemento de la cañería y el tipo de junta.

En todos los casos, la presión no será superior a los valores máximos indicados por el fabricante para cada uno de los componentes de la cañería.

Ver PRESIÓN (Terminología) y PRESIONES MÁXIMAS ADMISIBLES.

5. RESULTADOS

El tiempo de duración reconendado para la aplicación de la prueba de presión está indicado en la tabla siguiente. Durante este período no se permitirá una disminución de presión mayor a 0,02 MPa.

DN	Duración (h)
até 200	3
250 a 400	6
450 a 700	18
mayor de 700	24

6. PUESTA EN SERVICIO

- Vaciar la cañería, retirar los equipos de prueba y conectar el tramo
- Lavar correctamente la cañería para eliminar piedras o tierra que hayan podido entrar en el momento de ser instalada. Si se trata de una cañería de agua potable, desinfectarla antes de ponerla en servicio.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

El buen desempeño de una cañería es relacionado muchas veces a acciones de mantenimiento preventivas y correctivas. Estas acciones implican generalmente, en la sustitución de elementos de la cañería. Saint-Gobain Canalização ofrece una amplia gama de accesorios para reparación y mantenimiento, para las más diversas situaciones.

SELECCIÓN DE LA PIEZA

La selección de la pieza es función:

- de la unión a realizar
- del diámetro exterior de la cañería
- de la tolerancia de los elementos a unir.

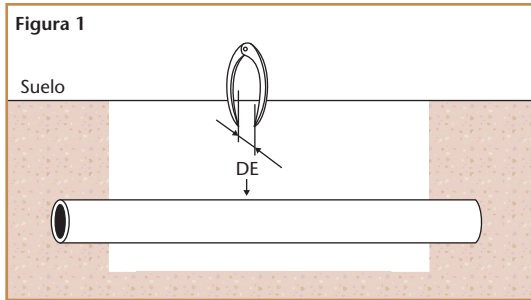
Ver Caños, Conexiones y Accesorios para dimensiones y tolerancias.

REPARACIÓN CON CORTE

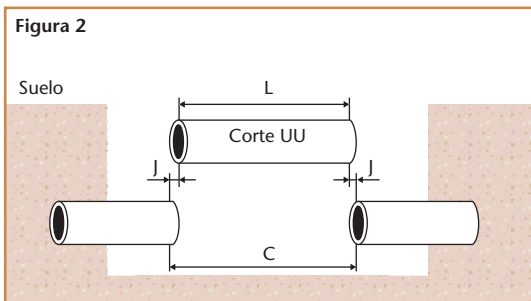
PROCEDIMIENTO

El procedimiento a seguir es idéntico para la utilización de ULTRALINK, ULTRAQUICK, LCRJM y de la junta Gilbault.

- Después de excavar el lugar y limpiar la cañería, verificar su diámetro exterior.
- Elegir en función del diámetro exterior, la pieza que mejor se adapte para efectuar la tarea (ver tablas precedentes)



Cortar la cañería existente (ver Corte de los Caños).



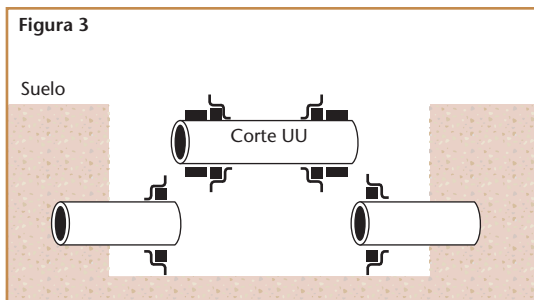
Existen dos situaciones:

1. Cuando la extensión de la superficie a reparar es mayor que la longitud de la pieza escogida:

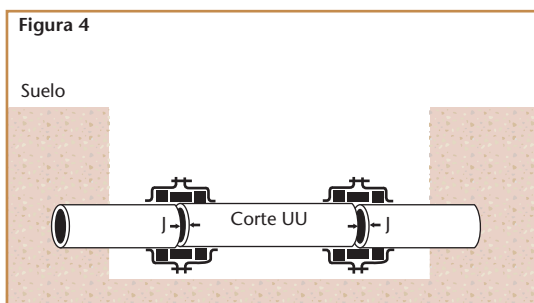
a) La longitud de la parte de cañería a ser retirada debe ser superior a la longitud de los accesorios escogidos para efectuar la reparación, de acuerdo con la figura 2.

b) Colocar el nuevo segmento de cañería. Verificar su longitud antes del corte UU, de acuerdo a la tolerancia admisible de montaje del accesorio (J).

Longitud del corte UU = $C - 2 \times J$



c) Ubicar el corte UU con los accesorios alineándolo con las puntas a unir. Colocar los accesorios repartiendo las tolerancias admisibles. Juntar cada uno de los componentes y colocar los bulones. Verificar la correcta posición de las piezas.



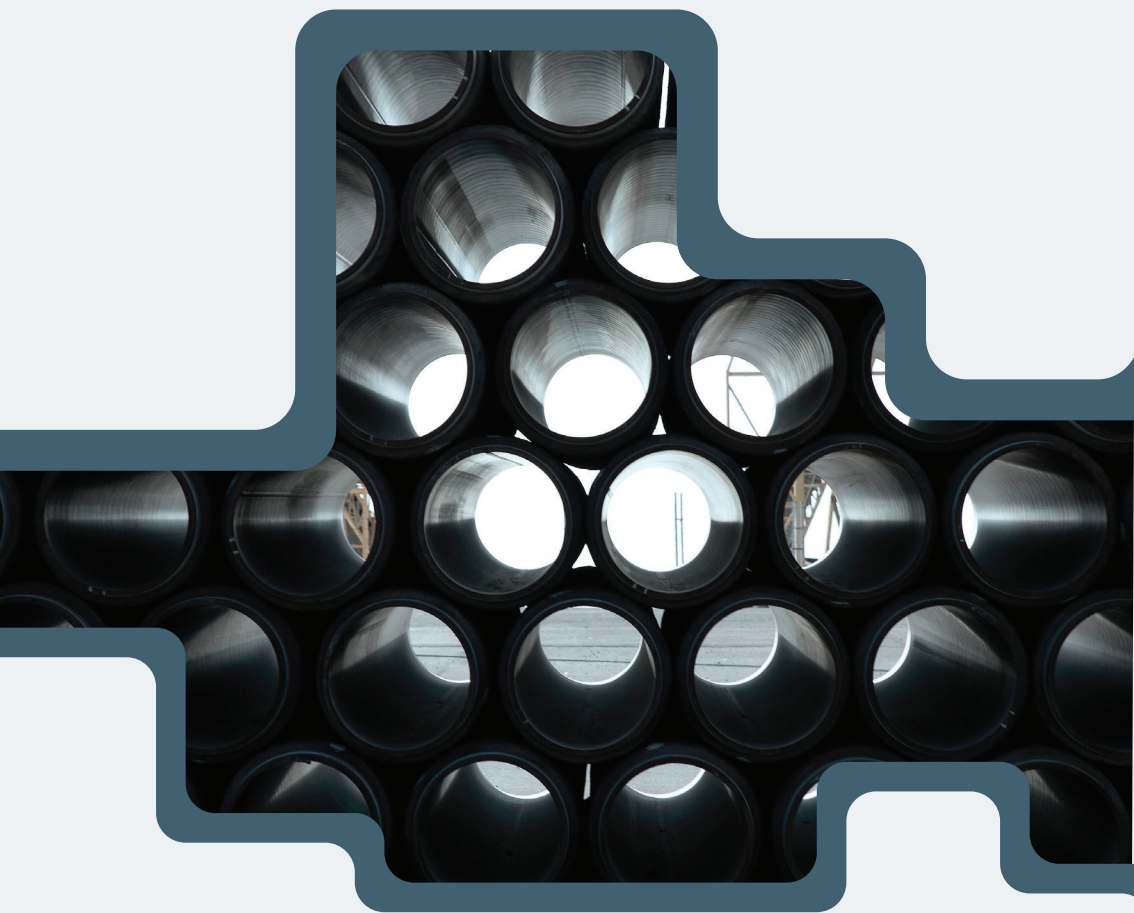
Observaciones:

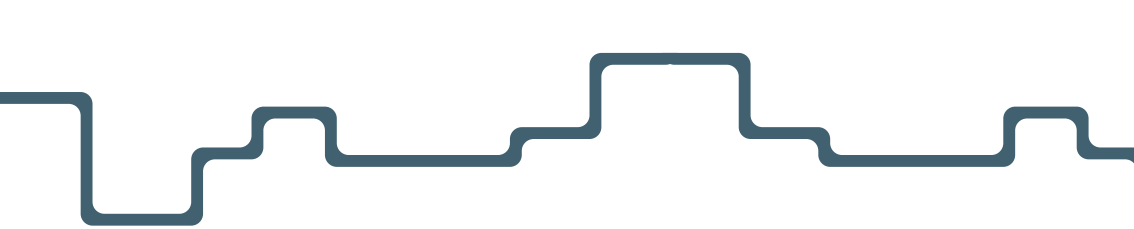
- Verificar la estanqueidad de las cañerías después de puestas en presión.
- En las redes de agua potable todas las piezas deben ser desinfectadas antes del montaje.
- Para proteger las uniones, utilizar manga de polietileno o manga termo contráctil.

Ver MANGA DE POLIETILENO (Instalación)

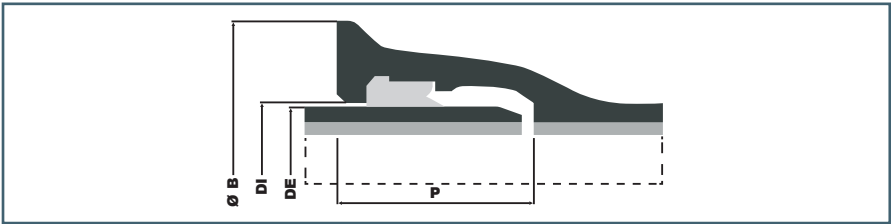
2. Cuando la extensión de la superficie a ser reparada sea menor que la pieza escogida:

a) La longitud de parte de la cañería a ser retirada debe ser menor al accesorio escogido para mantenimiento, de acuerdo con las figuras arriba.





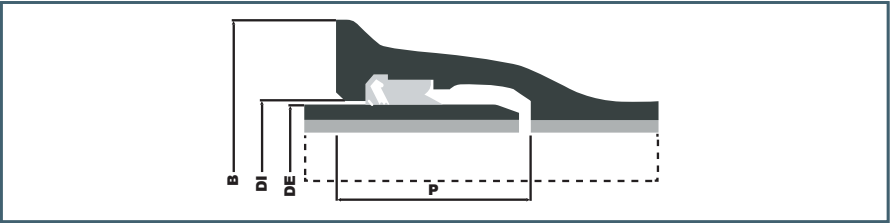
<i>Juntas</i>	212
<i>Caños Espigas y Enchufes</i>	220
<i>Conexiones con Enchufes</i>	222
<i>Caños con Bridas</i>	238
<i>Conexiones con Bridas</i>	243
<i>Piezas de Reparación y Manutención</i>	254



DN	Dimensiones y Masas				
	DE	DI	P	B	Masas del aro de goma
	mm	mm	mm	mm	mm
80	98,0	101,0	92,5	168,0	0,140
100	118,0	121,0	94,5	189,0	0,200
150	170,0	173,0	100,5	243,0	0,290
200	222,0	225,0	106,5	296,0	0,380
250	274,0	277,0	105,5	353,0	0,500
300	326,0	329,0	107,5	410,0	0,710
350	378,0	381,0	110,5	465,0	0,900
400	429,0	432,0	112,5	517,0	1,100
450	480,0	483,0	115,5	575,0	1,320
500	532,0	535,0	117,5	630,0	1,540
600	635,0	638,0	122,5	739,0	2,160
700	738,0	741,0	147,5	863,0	2,870
800	842,0	845,0	147,5	974,0	3,670
900	945,0	948,0	147,5	1082,0	4,610
1000	1048,0	1051,0	157,5	1191,0	5,590
1200	1255,0	1258,0	167,5	1412,0	9,230
1400	1462,0	1465,0	245,0	1592,0	15,500
1500	1565,0	1568,0	265,0	1710,0	19,800
1600	1668,0	1671,0	265,0	1816,0	21,000
1800	1875,0	1878,0	275,0	2032,0	27,700
2000	2082,0	2085,0	290,0	2253,0	34,700

Utilización: Caños y conexiones clases K7 y K9.

JUNTA ACERROJADA INTERNA



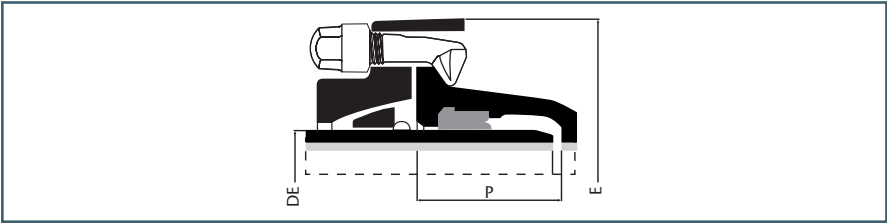
DN	Dimensiones y masas				
	DE	DI	P	B	Masas del aro de goma
	mm	mm	mm	mm	mm
80	98,0	101,0	92,5	168,0	0,200
100	118,0	121,0	94,5	189,0	0,260
150	170,0	173,0	100,5	243,0	0,430
200	222,0	225,0	106,5	296,0	0,600
250	274,0	277,0	105,5	353,0	0,860
300	326,0	329,0	107,5	410,0	1,310
350	378,0	381,0	110,5	465,0	1,570
400	429,0	432,0	112,5	517,0	1,840
450	480,0	483,0	115,5	575,0	2,350
500	532,0	535,0	117,5	630,0	2,710
600	635,0	638,0	122,5	739,0	3,780

Utilización: Caños y conexiones.

Clase K7 – DN150 a 600

Clase K9 – DN80 a 600

JUNTA ACERROJADA EXTERNA

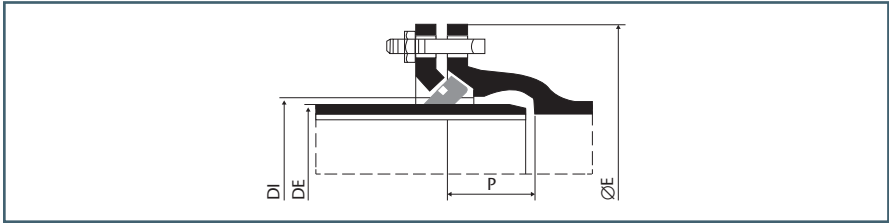


DN	Dimensiones y masas							
	DE	P	E	Bulones		Masas		
				Cantidad	Dimen- siones	Anillo metálico	Conjunto acer- rojado	Aro de goma
					mm			
300	326	107,5	516	8	27 x 102	3,000	37,7	0,71
350	378	110,5	570	8	27 x 102	4,500	39,0	0,90
400	429	112,5	618	10	27 x 102	4,000	48,0	1,10
450	480	115,5	671	14	27 x 102	5,200	57,0	1,32
500	532	117,5	734	16	27 x 102	6,900	76,7	1,54
600	635	122,5	840	20	27 x 102	7,000	88,1	2,16
700	738	147,5	958	24	27 x 123	13,700	145,7	2,87
800	842	147,5	1069	30	27 x 123	22,100	173,8	3,67
900	945	147,5	1178	30	27 x 123	22,450	196,2	4,61
1000	1048	157,5	1286	30	27 x 123	43,000	223,9	5,59
1200	1255	167,5	1526	40	27 x 123	52,000	247,8	9,23

Utilización: Caños e Conexiones.
Clase K7 DN600 a 1200
Clase K9 DN300 a 1200

Nota: Los caños con junta acerrojada externa, en los DN 800 a 1200, pueden ser utilizados en presiones superiores hasta 2,5 MPa, usando el montaje especial. Consulte a Saint-Gobain Canalização.

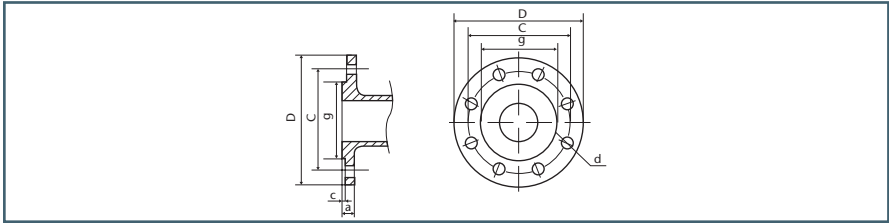
Junta Mecânica – JM



DN	Dimensiones y masas							
	DE	P	E	Bulones		Masas		
				Cantidad	Dimen- siones	Bulones	Contra- Brida	Aro de goma
					mm			
50				2	16	0,500		0,160
75				4	16	1,000	1,900	0,150
80	98,0	73,0	212,0	4	16	1,000	2,200	0,170
100	118,0	74,0	241,0	4	18	1,320	2,900	0,190
150	170,0	85,0	290,0	6	18	2,000	4,000	0,410
200	222,0	87,0	366,0	6	18	2,000	6,400	0,560
250	274,0	88,0	421,0	8	18	3,040	9,700	0,740
300	326,0	107,5	476,0	8	18	3,040	11,800	0,920
350	378,0	110,5	536,0	10	18	3,800	16,000	1,120
400	429,0	112,5	586,0	12	18	4,560	19,600	1,320
450	480,0	115,5	636,0	12	18	4,560	27,650	1,600
500	532,0	117,5	697,0	14	18	5,600	32,400	1,760
600	635,0	122,5	805,0	16	18	6,400	44,300	2,350
700	738,0	147,5	910,0	18	20	7,560	50,000	4,200
800	842,0	147,5	1027,0	18	20	7,900	77,500	4,800
900	945,0	147,5	1142,0	20	20	8,800	92,000	5,700
1000	1048,0	157,5	1267,0	20	24	13,000	142,000	6,600
1200	1255,0	167,5	1485,0	20	24	13,000	145,000	11,000

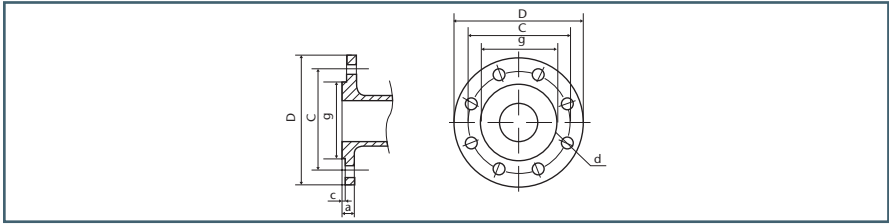
Utilización: Exclusivo para Empalme de correr – LCRJM

Junta con Brida – PN 10



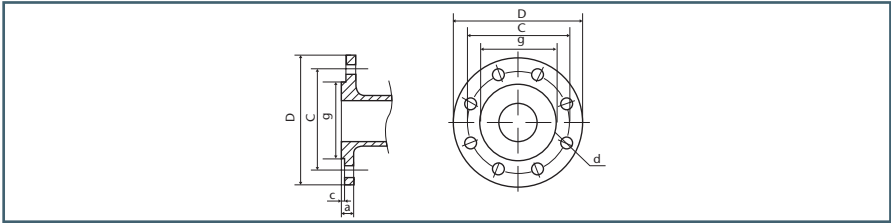
DN	DE	C	d	Bulones		a	Resalte	
				Canti- dad	Dimen- sión nominal		g	c
50	165	125	19	4	M16	19	99	3
80	200	160	19	8	M16	19	132	3
100	220	180	19	8	M16	19	156	3
150	285	240	23	8	M20	19	211	3
200	340	295	23	8	M20	20	266	3
250	400	350	23	12	M20	22	319	3
300	455	400	23	12	M20	24,5	370	4
350	505	460	23	16	M20	24,5	429	4
400	565	515	28	16	M24	24,5	480	4
450	615	565	28	20	M24	25,5	530	4
500	670	620	28	20	M24	26,5	582	4
600	780	725	31	20	M27	30	682	5
700	895	840	31	24	M27	32,5	794	5
800	1015	950	34	24	M30	35	901	5
900	1115	1050	34	28	M30	37,5	1001	5
1000	1230	1160	37	28	M33	40	1112	5
1200	1455	1380	40	32	M36	45	1328	5
1400	1675	1590	43	36	M39	46	1530	5
1600	1915	1820	49	40	M45	49	1750	5
1800	2115	2020	49	44	M45	52	1950	5
2000	2325	2230	49	48	M45	55	2150	5

Junta con Brida – PN 16



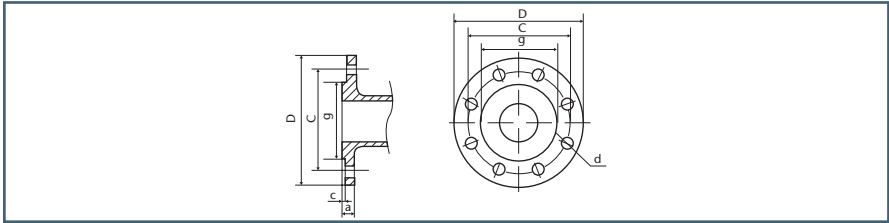
DN	DE	C	d	Bulones		a	Resalte	
				Canti- dad	Dimen- sión nominal		g	c
50	165	125	19	4	M16	19	99	3
80	200	160	19	8	M16	19	132	3
100	220	180	19	8	M16	19	156	3
150	285	240	23	8	M20	19	211	3
200	340	295	23	12	M20	20	266	3
250	400	355	28	12	M24	22	319	3
300	455	410	28	12	M24	24,5	370	4
350	520	470	28	16	M24	26,5	429	4
400	580	525	31	16	M27	28	480	4
450	640	585	31	20	M27	30	548	4
500	715	650	34	20	M30	31,5	609	4
600	840	770	37	20	M33	36	720	5
700	910	840	37	24	M33	39,5	794	5
800	1025	950	40	24	M36	43	901	5
900	1125	1050	40	28	M36	46,5	1001	5
1000	1255	1170	43	28	M39	50	1112	5
1200	1485	1390	49	32	M45	57	1328	5
1400	1685	1590	49	36	M45	60	1530	5
1600	1930	1820	56	40	M52	65	1750	5
1800	2130	2020	56	44	M52	70	1950	5
2000	2345	2230	62	48	M56	75	2150	5

Junta con Brida – PN 25



DN	DE	C	d	Bulones		a	Resalte	
				Canti- dad	Dimen- sión nominal		g	c
50	165	125	19	4	M16	19	99	3
80	200	160	19	8	M16	19	132	3
100	235	190	23	8	M20	19	156	3
150	300	250	28	8	M24	20	211	3
200	360	310	28	12	M24	22	274	3
250	425	370	31	12	M27	24,5	330	3
300	485	430	31	16	M27	27,5	389	4
350	555	490	34	16	M30	30	448	4
400	620	550	37	16	M33	32	503	4
450	670	600	37	20	M33	34,5	548	4
500	730	660	37	20	M33	36,5	609	4
600	845	770	40	20	M36	42	720	5
700	960	875	43	24	M39	46,5	820	5
800	1085	990	49	24	M45	51	928	5
900	1185	1090	49	28	M45	55,5	1028	5
1000	1320	1210	56	28	M52	60	1140	5
1200	1530	1420	56	32	M52	69	1350	5
1400	1755	1640	62	36	M56	74	1560	5
1600	1975	1860	62	40	M56	81	1780	5
1800	2195	2070	70	44	M64	88	1985	5
2000	2425	2300	70	48	M64	95	2210	5

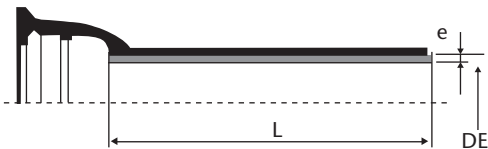
Junta con Brida – PN 40



DN	DE	C	d	Bulones		a	Resalte	
				Canti- dad	Dimen- sión nominal		g	c
50	165	125	19	4	M16	19	99	3
80	200	160	19	8	M16	19	132	3
100	235	190	23	8	M20	19	156	3
150	300	250	28	8	M24	26	211	3
200	375	320	31	12	M27	30	284	3
250	450	385	34	12	M30	34,5	345	3
300	515	450	34	16	M30	39,5	409	4
350	580	510	37	16	M33	44	465	4
400	660	585	40	16	M36	48	535	4
450	685	610	40	20	M36	49	560	4
500	755	670	43	20	M39	52	615	4
600	890	795	49	20	M45	58	735	5

CAÑOS, ESPIGA Y ENCHUFE

Caños clase K7



Abrev.:

- Con junta JGS
DN 150 a 2000: TK7JGS
- Con junta JT1
DN 150 a 600: TK7JGSTI
- Con junta JTE
DN 600 a 1200 TK7JGSTe

DN	L	DE	DI	B	P	e Hierro	Masa aproximada	
							por metro	total
	m	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg
150	6	170,0	173,0	243,0	100,5	5,2	23,3	139,8
200	6	222,0	225,0	296,0	106,5	5,4	31,9	191,4
250	6	274,0	277,0	353,0	105,5	5,5	40,3	241,8
300	6	326,0	329,0	410,0	107,5	5,7	49,8	298,8
350	6	378,0	381,0	465,0	110,5	5,9	64,9	389,4
400	6	429,0	432,0	517,0	112,5	6,3	77,9	467,4
450	6	480,0	483,0	575,0	115,5	6,7	91,7	550,2
500	6	532,0	535,0	630,0	117,5	7,0	106,1	636,6
600	6	635,0	638,0	739,0	122,5	7,7	137,9	827,4
700	7	738,0	741,0	863,0	147,5	8,4	176,5	1235,5
800	7	842,0	845,0	974,0	147,5	9,1	216,3	1514,1
900	7	945,0	948,0	1082,0	147,5	9,8	259,4	1815,8
1000	7	1048,0	1051,0	1191,0	157,5	10,5	316,2	2213,4
1200	7	1255,0	1258,0	1412,0	167,5	11,2	411,9	2883,3

Revestimiento

- interno, mortero de cemento
- externo, zinc y pintura bituminosa

Caños Clase K9

Abrev.:

- Con junta JGS
DN 80 a 2000: TK9JGS
- Con junta JTI
DN 80 a 600: TK9JGSTI
- Con junta JTE
DN 300 a 1200: TK9JGSTE
- Con junta JPK
DN 1400 a 2000: TK9JPK

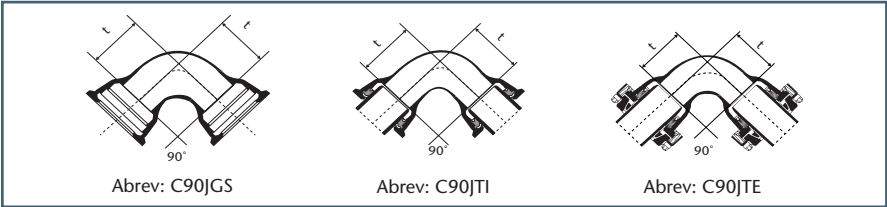
DN	L	L1	DE	DI	B	P	e Hierro	Masa aproximada	
								mm	total
	m		mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg
80	6		98,0	121,0	168,0	92,5	6,0	14,5	87,0
100	6		118,0	121,0	189,0	94,5	6,0	18,1	108,6
150	6		170,0	173,0	243,0	100,5	6,0	27,3	163,8
200	6		222,0	225,0	296,0	106,5	6,3	36,7	220,2
250	6		274,0	277,0	353,0	105,5	6,8	48,0	288,0
300	6	115,0	326,0	329,0	410,0	107,5	7,2	60,4	362,4
350	6	114,0	378,0	381,0	465,0	110,5	7,7	79,7	478,2
400	6	113,0	429,0	432,0	517,0	112,5	8,1	94,7	568,2
450	6	120,0	480,0	483,0	575,0	115,5	8,6	111,8	670,8
500	6	125,0	532,0	535,0	630,0	117,5	9,0	129,3	775,8
600	6	135,0	635,0	638,0	739,0	122,5	9,9	168,4	1010,4
700	7	148,0	738,0	741,0	863,0	147,5	10,8	215,1	1505,7
800	7	150,0	842,0	845,0	974,0	147,5	11,7	264,1	1848,7
900	7	148,0	945,0	948,0	1082,0	147,5	12,6	317,2	2220,4
1000	7	155,0	1048,0	1051,0	1191,0	157,5	13,5	375,0	2625,0
1200	7	165,0	1255,0	1258,0	1412,0	167,5	15,3	505,3	3537,1
1400	8,17	consultar	1462,0	1465,0	1592,0	245,0	17,1	678,0	5539,3
1500	8,16		1565,0	1568,0	1710,0	265,0	18,0	764,0	6234,2
1600	8,16		1668,0	1671,0	1816,0	265,0	18,9	851,0	6944,2
1800	8,14		1875,0	1878,0	2032,0	275,0	20,7	1035,0	8424,9
2000	8,13		2082,0	2085,0	2253,0	290,0	22,5	1241,0	10089,3

Revestimiento

- interno, mortero de cemento
- externo, zinc y pintura bituminosa

CONEXIONES CON ENCHUFE

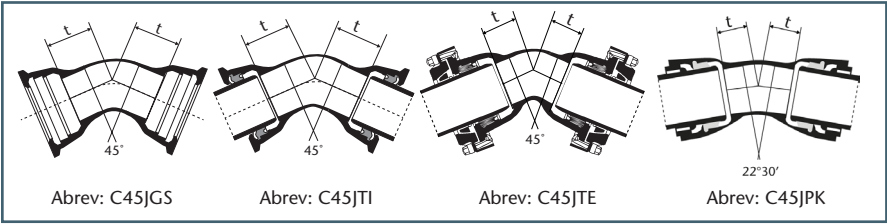
Curva 90° con enchufes, JGS, JTI y JTE



DN	Dimensiones y masas				
	t	e	Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE
	mm	mm	kg	kg	kg
80	100	7,0	10,0	10,0	
100	120	7,2	13,2	13,2	
150	170	7,8	21,6	21,6	
200	220	8,4	33,9	33,9	
250	270	9,0	47,9	47,9	
300	320	9,6	70,4	70,4	144,6
350	370	10,2	96,0	96,0	175,0
400	420	10,8	105,0	105,0	206,0
450	470	11,4	163,0	163,0	280,4
500	520	12,0	178,0	178,0	327,8
600	620	13,2	274,0	274,0	477,4

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Curva 45° con Enchufes JGS, JTI, JTE y JPK



DN	Dimensiones y masas					
	t	e	Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE	Masas JPK
	mm	mm	kg	kg	kg	
80	55	7,0	9,1	9,1		
100	65	7,2	12,9	12,9		
150	85	7,8	18,7	18,7		
200	110	8,4	29,0	29,0		
250	130	9,0	39,2	39,2		
300	150	9,6	53,4	53,4	127,6	
350	175	10,2	61,3	61,3	140,3	
400	195	10,8	83,0	83,0	184,0	
450	220	11,4	105,5	105,5	222,9	
500	240	12,0	128,0	128,0	277,8	
600	285	13,2	175,0	175,0	378,4	
700	330	14,4	322,0		611,6	
800	370	15,6	416,0		735,4	
900	415	16,8	500,0		910,1	
1000	460	18,0	710,0		1257,2	
1200	550	20,4	1050,0		1607,6	
1400	497	22,8	1555,0		1603	1603
1500	572	24,0	1815,0		2043	2240
1600	563	25,2	2089,0		2315	2390
1800	642	27,6	3126,0		3684	3672
2000	685	30,0	3702		Consultar	

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Curva 22° 30' con Enchufes JGS, JTI, JTE y JPK

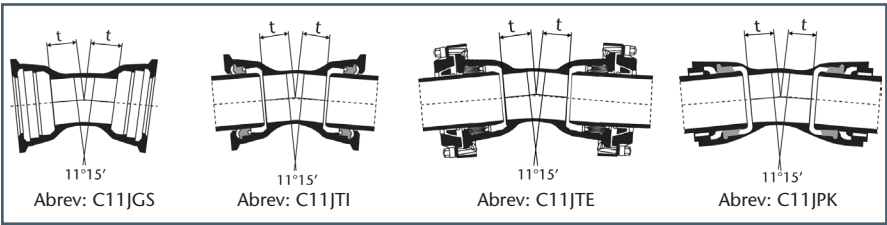
Abrev: C22JGS Abrev: C22JTI Abrev: C22JTE Abrev: C22JPK

DN	Dimensiones y masas						
	t	e	Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE	Masas JPK	
	mm	mm	kg	kg	kg		
80	40	7,0	8,5	8,5			
100	40	7,2	11,4	11,4			
150	55	7,8	17,6	17,6			
200	65	8,4	26,2	26,2			
250	75	9,0	33,8	33,8			
300	85	9,6	45,2	45,2	119,4		
350	95	10,2	50,1	50,1	129,1		
400	110	10,8	63,1	63,1	164,1		
450	120	11,4	81,0	81,0	230,8		
500	130	12,0	97,4	97,4	247,2		
600	150	13,2	157,0	157,0	360,4		
700	175	14,4	222,0		511,6		
800	195	15,6	324,0		643,4		
900	220	16,8	372,0		782,1		
1000	240	18,0	520,0		1067,2		
1200	285	20,4	654,0		1211,6		
1400	264	22,8	1107,0				1155
1500	314	24,0	1367,0				1630
1600	284	25,2	1479,0				1705
1800	340	27,6	2070,0	2616			
2000	355	30,0	2668,0	Consultar			

Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

Curva 11° 15' con Enchufes JGS, JTI, JTK y JPK

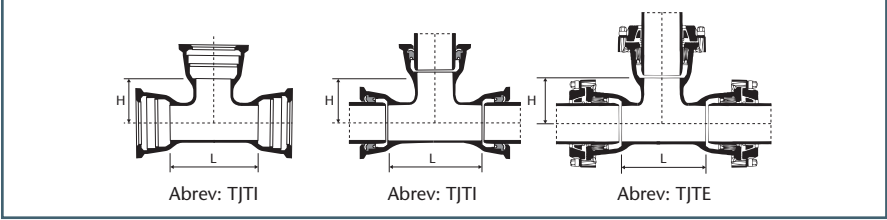


DN	Dimensiones y masas					
	t	e	Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE	Masas JPK
	mm	mm	kg	kg	kg	
80	30	7,0	8,8	8,8		
100	30	7,2	10,8	10,8		
150	35	7,8	16,8	16,8		
200	40	8,4	27,6	27,6		
250	50	9,0	34,2	34,2		
300	55	9,6	44,6	44,6	118,8	
350	60	10,2	48,0	48,0	127,0	
400	65	10,8	56,1	56,1	157,1	
450	70	11,4	71,0	71,0	188,4	
500	75	12,0	81,6	81,6	231,4	
600	85	13,2	106,0	106,0	309,4	
700	95	14,4	190,0		479,6	
800	110	15,6	272,0		591,4	
900	120	16,8	310,0		720,1	
1000	130	18,0	392,0		939,2	
1200	150	20,4	582,0		1139,6	
1400	143	22,8	884,0			932
1500	193	24,0	1143,0			1400
1600	153	25,2	1173,0			1399
1800	200	27,6	1542,0			2088
2000	201	30,0	2151,0			Consultar

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

"T" con enchufes JGS, JTI, JTE

DN 80 a 350

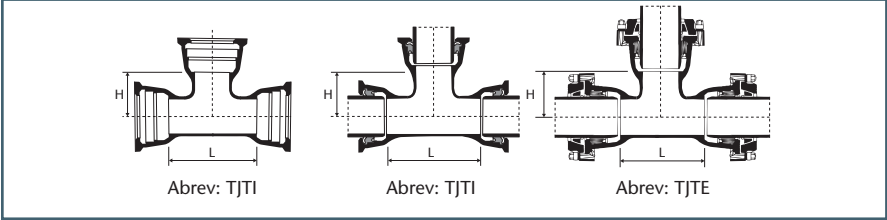


DN	dn	Dimensiones y masas						
		Cuerpo		Derivación		Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE
		L	e1	H	e2			
		m	mm	mm	mm			
80	80	170,0	7,0	85,0	7,0	14,0	14,0	
100	80	190,0	7,2	95,0	7,0	17,1	17,1	
	100	190,0	7,2	95,0	7,2	18,4	18,4	
150	80	170,0	7,8	120,0	7,0	22,9	22,9	
	100	195,0	7,8	120,0	7,2	25,0	25,0	
	150	295,0	7,8	140,0	7,8	29,7	29,7	
200	80	175,0	8,4	145,0	7,0	32,3	32,3	
	100	200,0	8,4	145,0	7,2	32,8	32,8	
	150	255,0	8,4	150,0	7,8	38,9	38,9	
	200	315,0	8,4	155,0	8,4	45,5	45,5	
250	80	180,0	9,0	170,0	7,0	39,0	39,0	
	100	200,0	9,0	170,0	7,2	39,5	39,5	
	250	375,0	9,0	190,0	9,0	58,9	58,9	
300	80	180,0	9,6	195,0	7,0	50,0	50,0	124,2
	100	205,0	9,6	195,0	7,2	54,7	54,7	128,9
	150	235,0	9,6	175,0	7,8	57,5	57,5	131,7
	200	320,0	9,6	205,0	8,4	67,6	67,6	141,8
	250	375,0	9,6	210,0	9,0	77,6	77,6	151,8
	300	435,0	9,6	220,0	9,6	83,0	83,0	157,2
350	100	205,0	10,2	220,0	7,2	65,0	65,0	144,0
	200	360,0	10,2	235,0	8,4	76,2	76,2	155,2
	250	360,0	10,2	250,0	9,0	77,0	77,0	156,0
	350	495,0	10,2	250,0	10,2	105,0	105,0	184,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

"T" con enchufes JGS, JTI, JTE

DN 400 a 600

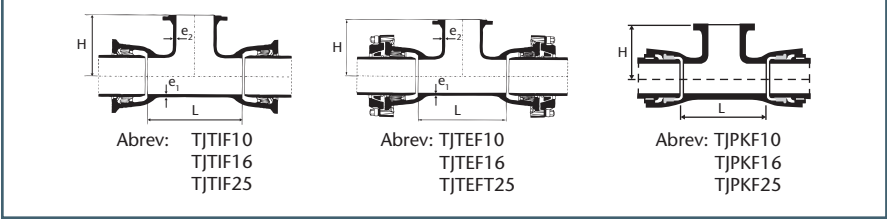


DN	dn	Dimensiones y masas						
		Cuerpo		Derivación		Masas JGS	Masas JTI	Masas JTE
		L	e1	H	e2			
		m	mm	mm	mm			
400	80	210,0	10,8	245,0	7,0	74,5	74,5	175,5
	100	210,0	10,8	245,0	7,2	73,9	73,9	174,9
	200	325,0	10,8	260,0	8,4	92,2	92,2	193,2
	300	440,0	10,8	270,0	9,6	114,6	114,6	215,6
	400	560,0	10,8	280,0	10,8	132,9	132,9	233,9
500	80	215,0	12,0	325,0	7,0	103,0	103,0	252,8
	100	215,0	12,0	325,0	7,2	103,0	103,0	252,8
	200	330,0	12,0	310,0	8,4	118,1	118,1	267,9
	300	450,0	12,0	320,0	9,6	157,4	157,4	307,2
	500	680,0	12,0	340,0	12,0	198,0	198,0	347,8
600	100	220,0	13,2	345,0	7,2	140,0	140,0	343,4
	200	340,0	13,2	360,0	8,4	168,0	168,0	371,4
	300	455,0	13,2	370,0	9,6	197,0	197,0	400,4
	400	570,0	13,2	380,0	10,8	225,0	225,0	428,4
	600	800,0	13,2	400,0	13,2	287,0	287,0	490,4

Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

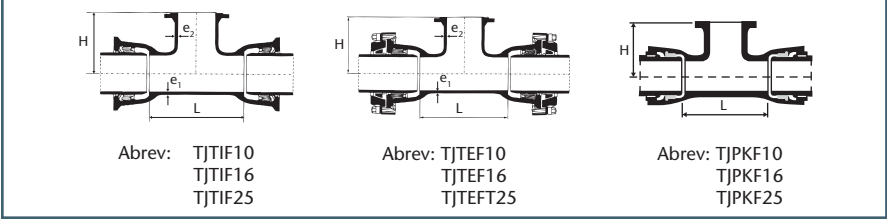
“T” con Enchufes y Bridas – Junta Acerrojada interna (TJTIF), Junta Acerrojada externa (TJTEF), y Junta Acerrojada PAMLOK (TJTPK) – DN 80 a 300



DN	dn	Dimensiones				Masas TJTIF			Masas TJTEF			Masas TJPKF
		Cuerpo		Derivación		PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25	PN10, 16 e 25
		L	e1	H	e2							
		m	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
80	50	170,0	7,0	155,0	7,0	11,0						
	80	170,0	7,0	165,0	7,0	14,7						
100	50	200,0	7,2	175,0	7,0	13,0						
	80	200,0	7,2	175,0	7,0	17,7						
	100	190,0	7,2	180,0	7,2	19,3		20,5				
150	50	170,0	7,8	210,0	7,8	19,2						
	80	170,0	7,8	205,0	7,0	23,3						
	100	195,0	7,8	210,0	7,2	25,2		27,8				
	150	305,0	7,8	220,0	7,8	31,0		30,0				
200	50	175,0	8,4	230,0	8,4	25,6						
	80	175,0	8,4	235,0	7,0	33,6						
	100	190,0	8,4	250,0	7,2	34,5		39,0				
	150	255,0	8,4	250,0	7,8	39,8		45,0				
	200	300,0	8,4	250,0	8,4	41,5		53,0				
250	50	180,0	9,0	260,0	7,0	35,5						
	80	180,0	9,0	265,0	7,0	39,7						
	100	190,0	9,0	260,0	7,2	41,0		41,3				
	250	365,0	9,0	290,0	9,0	62,8		64,9				
300	100	290,0	9,6	290,0	7,2	59,0		60,0	130,2		131,2	
	200	320,0	9,6	320,0	8,4	70,0	70,0	78,0	141,2	141,2	149,2	
	250	360,0	9,6	330,0	9,0	82,3	83,2	85,3	153,5	154,4	156,5	
	300	435,0	9,6	340,0	9,6	87,3	87,3	94,0	158,5	158,5	165,2	

Revestimiento:
 - interna y externamente, pintura bituminosa.

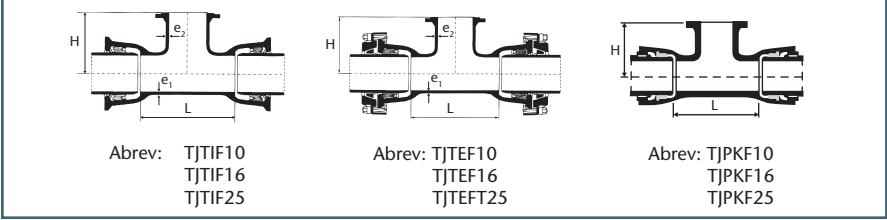
"T" con Enchufes y Bridas – Junta Acerrojada interna (TJTIF), Junta Acerrojada externa (TJTEF), y Junta Acerrojada PAMLOK (TJTPK) – DN 350 a 800



DN	dn	Dimensiones				Masas TJTIF			Masas TJTEF			Masas TJPKF
		Cuerpo		Derivación		PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25	PN10, 16 e 25
		L	e1	H	e2							
		m	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
350	100	205,0	10,2	330,0	7,2	53,8		65,0	128,3		139,5	
	200	360,0	10,2	350,0	8,4	82,0	82,0	84,0	156,5	156,5	158,5	
	250	370,0	10,2	355,0	9,0	85,1	86,1	88,1	159,6	160,6	162,6	
	350	495,0	10,2	380,0	10,2	112,0	115,0	123,0	186,5	189,5	197,5	
400	100	210,0	10,8	360,0	7,2	75,2		76,5	172,2		173,5	
	200	325,0	10,8	380,0	8,4	93,8	93,8	96,1	190,8	190,8	193,1	
	300	440,0	10,8	400,0	9,6	115,7	115,7	120,9	212,7	212,7	217,9	
	400	560,0	10,8	420,0	10,8	139,0	151,0	162,0	236,0	248,0	259,0	
450	450	620	11,4	460	11,4	Consultar						
500	100	215,0	12,0	420,0	7,2	106,8		105,7	249,7		248,6	
	200	330,0	12,0	425,0	8,4	126,0	126,2	126,8	268,9	269,1	269,7	
	300	445,0	12,0	460,0	9,6	163,0	163,0	166,0	305,9	305,9	308,9	
	400	565,0	12,0	480,0	10,8	192,0	198,0	209,0	334,9	340,9	351,9	
	500	680,0	12,0	500,0	12,0	223,0	238,0	250,0	365,9	380,9	392,9	
600	100	220,0	13,2	480,0	7,2	140,0			336,4			
	200	340,0	13,2	500,0	8,4	165,0	175,0	177,0	361,4	371,4	373,4	
	300	455,0	13,2	520,0	9,6	205,0	205,0	210	401,4	401,4	406,4	
	400	570,0	13,2	540,0	10,8	244,0	251,0	266,0	440,4	447,4	462,4	
	600	800,0	13,2	580,0	13,2	334,1	352,0	367,0	530,5	548,4	563,4	
700	200	345,0	14,4	525,0	8,4				530,9	547,9	552,9	
	600	925,0	14,4	585,0	13,2				712,7	738,7	752,7	
	700	925,0	14,4	600,0	14,4				811,9	751,7	786,7	
800	200	350,0	15,6	585,0	8,4				629,3	612,5	614,5	
	400	580,0	15,6	615,0	10,8				761,3	709,3	720,3	
	600	1045,0	15,6	645,0	13,2				893,3	920,3	934,9	
	800	1045,0	15,6	675,0	15,6				893,7	969,3	1005,6	

222 Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

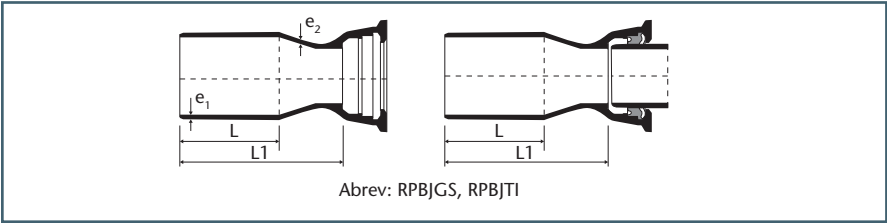
"T" con Enchufes y Bridas – Junta Acerrojada interna (TJTIF), Junta Acerrojada externa (TJTEF), y Junta Acerrojada PAMLOK (TJTPK) – DN 900 a 1600



DN	dn	Dimensiones				Masas TJTIF			Masas TJTEF			Masas TJPKF	
		Cuerpo		Derivación		PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25	PN10, 16 e 25	
		L	e1	H	e2								
		m	mm	mm	mm								
900	200	355,0	16,8	645,0	8,4				711,6	783,7	713,6		
	400	590,0	16,8	675,0	10,8				889,9	896,1	907,4		
	600	1170,0	16,8	705,0	13,2				1369,7	Consultar			
	800	1170,0	16,8	750,0	15,6				1412,7				
	900	1170,0	16,8	750,0	16,8				1443,7				
1000	200	360,0	18,0	705,0	8,4				960,2	1004,2	975,1		
	400	595,0	18,0	735,0	10,8				1100,2	1141,6	1152,8		
	600	1290,0	18,0	765,0	13,2				1442,2	1461,0	1475,2		
	800	1290,0	18,0	800,0	15,6				1508,2	1586,2	1637,2		
	1000	1290,0	18,0	825,0	18,0				1628,2	1574,2	1803,2		
1200	200	370,0	20,4	825,0	8,4				1261,6	1155,6	1433,6		
	600	840,0	20,4	885,0	13,2				1831,6	1605,6	1872,6		
	800	1070,0	20,4	915,0	15,6				2074,6	2093,6	2142,6		
1400	400*	1010,0	22,8	960,0	10,8							Consultar	
	600*	1010,0	22,8	980,0	13,2								
	1400	1930,0	22,8	1100,0	22,8								
1500	400*	1110,0	24,0	960,0	10,8							Consultar	
	600*	1111,0	24,0	980,0	13,2								
1600	300*	1050,0	25,2	1050,0	9,6							Consultar	
	600*	1050,0	25,2	1090,0	13,2								
1800	600*	1300,0	27,6	1200,0	13,2							Consultar	
	800	1535,0	27,6	1230,0	15,6								

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.
*Bridas orientables

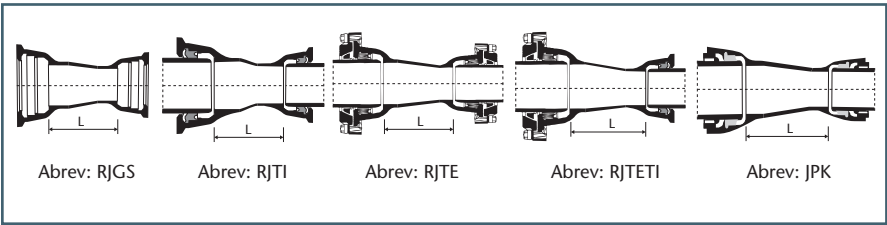
Reducción Espiga y Enchufe JGS, JTI



DN	dn	L	e1	L1	e2	Masas JGS	Masas JTI
		mm	mm	mm	mm	kg	kg
80	75	200		82		5,20	5,20
100	80	200	7,2	92	7,0	7,80	7,80
150	80	300	7,8	98	7,0	11,50	11,50
	100	300	7,8	98	7,2	12,50	12,50
200	80	300	8,4	104	7,0	12,30	12,30
	100	300	8,4	104	7,2	14,60	14,60
	150	300	8,4	104	7,8	17,00	17,00
250	150	350	9,0	104	7,8	22,10	22,10
	200	250	9,0	104	8,4	22,30	22,30
300	150	450	9,6	105	7,8	28,80	28,80
	200	350	9,6	105	8,4	28,85	28,85
	250	250	9,6	105	9,0	30,50	30,50
350	200	460	10,2	108	8,4	38,00	38,00
	250	360	10,2	108	9,0	36,50	36,50
	300	260	10,2	108	9,6	39,60	39,60
400	250	470	10,8	110	9,0	48,20	48,20
	300	370	10,8	110	9,6	44,80	44,80
	350	270	10,8	110	9,6	42,40	42,40
500	350	480	12,0	115	9,6	78,70	78,70
	400	380	12,0	115	10,8	62,40	62,40
600	400	580	13,2	120	10,8	105,00	105,00
	500	380	13,2	120	12,0	90,00	90,00

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

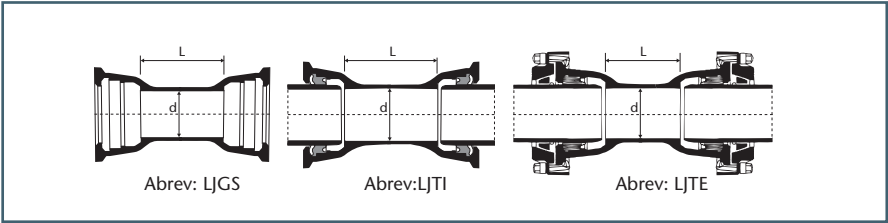
Reducción con Enchufes RJGS, RJTE, RJTETI y JPK



DN	dn	L	e1	e2	RJGS	RJTI	RJTE	RJTETI	JPK
		mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg
350	200	360	10,2	8,4	47,38	47,38		86,88	
	250	260	10,2	9,0	46,40	46,40		85,90	
	300	160	10,2	9,6	45,01	45,01	121,61	84,51	
400	250	360	10,8	9,0	59,20	59,20		109,70	
	300	260	10,8	9,6	55,14	55,14	142,74	105,64	
	350	160	10,8	10,2	56,21	56,21	146,21	106,71	
500	350	360	12,0	10,2	100,98	100,98	215,38	175,88	
	400	260	12,0	10,8	112,00	112,00	237,40	186,90	
600	400	460	13,2	10,8	139,50	139,50	291,70	241,20	
	500	260	13,2	12,0	148,50	148,50	176,60	250,20	
700	500	480	14,4	12,0	222,90		442,58		
	600	280	14,4	13,2	193,52		440,00		
800	600	480	15,6	13,2	299,60		561,00		
	700	280	15,6	14,4	264,52		569,00		
900	700	480	16,8	14,4	391,96		741,79		
	800	280	16,8	15,6	329,25		694,00		
1000	800	480	18,0	15,6	431,70		865,00		
	900	280	18,0	16,8	447,04		925,69		
1200	1000	480	20,4	18,0	700,00		1252,40		
1400	1200	345	22,8	20,4	714				725
1500	1200	395	24,0	20,4	824				888
	1400	100	24,0	22,8	795				883
1600	1200	645	25,2	20,4	1065				1178
	1400	350	25,2	22,8	1009				1146
	1500	400	25,2	24,0	1187				1132
1800	1600	340	27,6	25,2	1267				1640
2000	1800	360	30,0	27,6	1776				Consultar

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

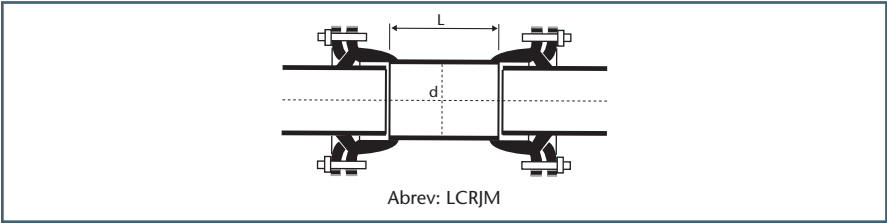
Empalme con Enchufes LJGS, LJTI y LJTE



DN	d	e	L	LJGS	LJTI	LJTE
	mm	mm	mm	kg	kg	kg
50	78	7,0	155	3,70	3,70	
75	104	7,0	160	5,44	5,44	
80	109	7,0	160	10	10	
100	130	7,2	160	11,70	11,70	
150	183	7,8	165	16,70	16,70	
200	235	8,4	170	24,20	24,20	
250	288	9,0	175	30,20	30,20	
300	340	9,6	180	38,90	38,90	113,10
350	393	10,2	185	48,20	48,20	127,20
400	445	10,8	190	52,20	52,20	153,20
450	498	11,4	195	69,20	69,20	184,60
500	550	12,0	200	81,00	81,00	230,80
600	655	13,2	210	125,00	125,00	328,40
700	760	14,4	220	181,00		470,56
800	865	15,6	230	324,40		643,40
900	970	16,8	240	340,00		778,10
1000	1075	18,0	250	350,00		897,20
1200	1285	20,4	270	436,00		993,60

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

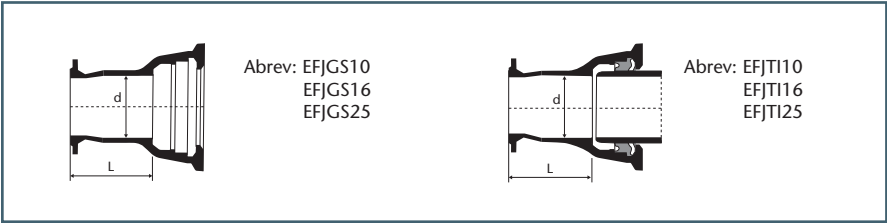
Empalme de correr con Enchufe Junta Mecánica – LCRJM



DN	d	e	L	Masas
	mm	mm	mm	kg
50	78	7,0	155	14,64
75	104	7,0	160	12,94
80	109	7,0	160	14,34
100	130	7,2	160	19,14
150	183	7,8	165	27,56
200	235	8,4	170	41,36
250	288	9,0	175	64,48
300	340	9,6	180	76,68
350	393	10,2	185	111,43
400	445	10,8	190	133,5
450	494	11,4	195	159,3
500	550	12,0	200	194
600	655	13,2	210	242,4
700	760	14,4	220	324,12
800	865	15,6	230	419,84
900	970	16,8	240	539,6
1000	1075	18,0	250	700
1200	1285	20,4	270	922

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

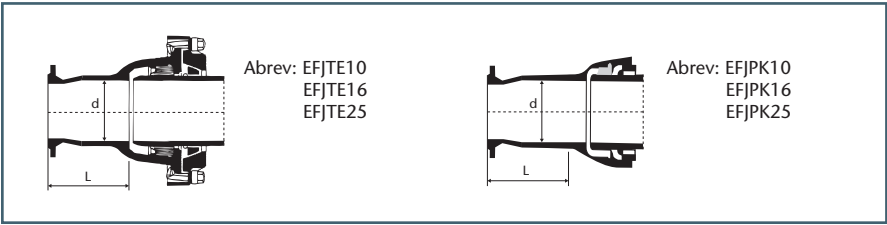
Extremidad Brida y Enchufe, JGS y JTI



DN	d	e	L	Masas EFJGS			Masas JTI		
				PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25
				kg	kg	kg	kg	kg	kg
80	109	7,0	110	8,1			9,3		
100	130	7,2	110	9,8		10,5	9,8		10,5
150	183	7,8	115	15,7		16,5	15,7		16,5
200	235	8,4	120	20,9		23,8	20,9		23,8
250	288	9,0	130	28,8		33,7	28,8		33,7
300	340	9,6	130	37,6		41,0	37,6		41
350	393	10,2	155	44	49,8	56	44	49,8	56
400	445	10,8	150	53,1	60,2	70,4	53,1	60,2	70,4
450	498	11,4	165	69,6	74,0	85	69,6	74	85
500	550	12,0	165	81,6	95,8	105,6	81,6	95,8	105,6
600	655	13,2	180	106	133	147	106	133	147
700	760	14,4	190	163	237	187,5			
800	865	15,6	200	210	219,5	244			
900	970	16,8	210	258	296,5	300			
1000	1075	18,0	220	321	361	380			
1200	1285	20,4	240	460	437,5	487,5			
1400	1477	22,8	310	716	768	897,0			
1500	1580	24,0	360	898	986	1122			
1600	1683	25,2	330	963	1046	1194			
1800	1889	27,6	387	1212	1305	1502			
2000	2095	30,0	395	1659	1789	2084			

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Extremidad Brida y Enchufe, JGS y JPK




DN	d	e	L	Masas EFJTE			Masas JPK		
				PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25
				kg	kg	kg	kg	kg	kg
80	109	7,0	110						
100	130	7,2	110						
150	183	7,8	115						
200	235	8,4	120						
250	288	9,0	130						
300	340	9,6	130	74,7		78,1			
350	393	10,2	155	83,5	89,3	95,5			
400	445	10,8	150	103,6	110,7	120,9			
450	498	11,4	165	120,1	124,5	135,5			
500	550	12,0	165	132,1	146,3	156,1			
600	655	13,2	180	156,5	183,5	197,5			
700	760	14,4	190	307,8	381,8	332,3			
800	865	15,6	200	354,8	364,3	388,8			
900	970	16,8	210	402,8	414,3	444,8			
1000	1075	18,0	220	465,8	505,8	524,8			
1200	1285	20,4	240	604,8	582,3	632,3			
1400	1477	22,8	310				740	792	921
1500	1580	24,0	360				972	1060	1186
1600	1683	25,2	330				1076	1159	1307
1800	1889	27,6	387				1505	1588	-
2000	2095	30,0	395				Consultar		


Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

CAP

DN 80 a 250



DN 300 a 600



Abrev.:

- Con junta JGS
- Con junta JTI
- Con junta JTE

DN 80 a 600: KJGS

DN 80 a 600: KJTI

DN 300 a 600: KJTE

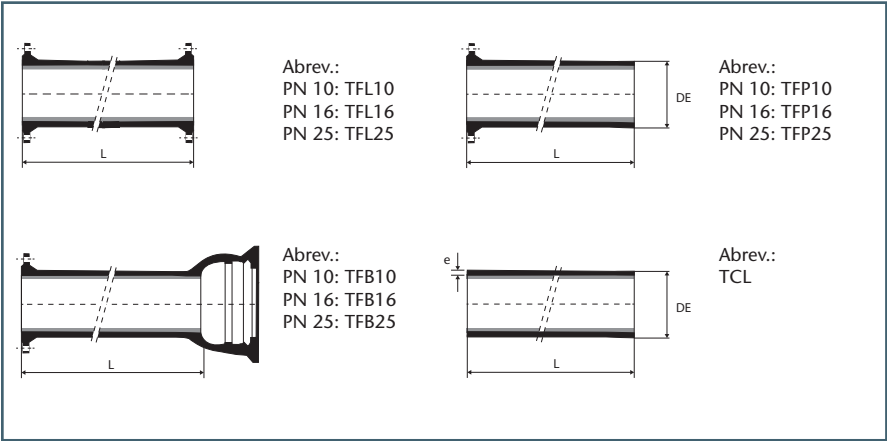
DN	Dimensiones y masas			
	P	Masas		
		JGS	JTE	JTI
		kg	kg	kg
80	90	3,2	-	3,2
100	92	4,7	-	4,7
150	98	9,4	-	9,4
200	100	13,6	-	13,6
250	103	18,7	-	18,7
300	105	32,1	69,8	32,1
350	107	40,3	79,3	40,3
400	110	51,5	99,5	51,5
450	113	64,8	121,8	64,8
500	115	78,5	155,2	78,5
600	120	113,7	201,8	113,7

Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

CAÑOS CON BRIDAS

Caños con Bridas Soldados y Enroscados

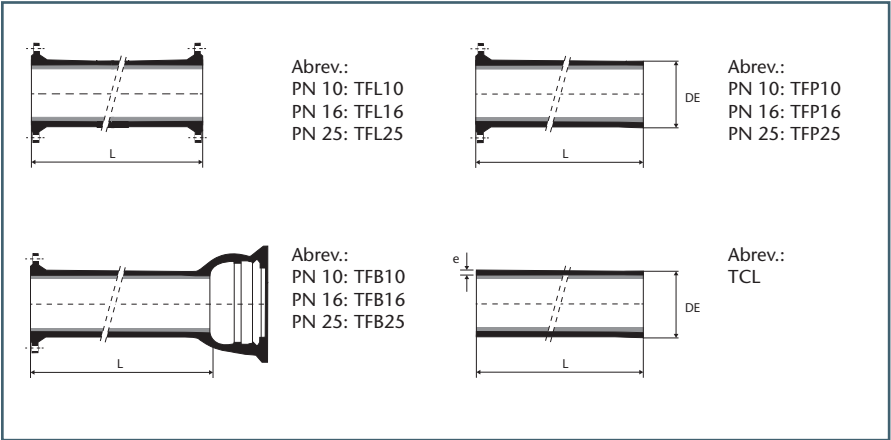


DN	Dimensiones y masas							
	Caño Cilíndrico				Bolsa	Brida		
	Comprimento Máximo L	Diámetro exterior DE	Espesor nominal e	Masas con cemento	Masas	Masas		
						PN 10	PN 16	PN 25
	m	mm	mm	kg/m	kg	kg	kg	kg
80	5,8	98	6,0	13,9	3,4	4,0		
100	5,8	118	6,0	17,2	4,3	4,5	5,0	
150	5,8	170	6,0	26,0	7,1	8,0	9,0	
200	5,8	222	6,3	34,8	10,3	10,0	12,0	
250	5,8	274	6,8	45,4	14,2	14,5	17,5	
300	5,8	326	7,2	57,1	18,6	18,0	23,0	
350	5,8	378	7,7	75,5	23,7	23,0	26,0	34,0
400	5,8	429	8,1	89,5	29,3	28,0	34,0	45,0
450	5,8	480	8,6	105,1	35,6	34,5	42,0	53,5
500	5,8	532	9,0	121,8	42,8	38,0	53,0	65,0
600	5,8	635	9,9	158,2	59,3	56,0	82,0	96,0
700	6,8	738	14,4	260,1	79,1	76,0	91,0	126,0
800	6,8	842	15,6	318,9	102,6	98,0	Ver Caños fundidos con Bridas integrados.	
900	6,8	945	16,8	383,0	129,9	125,0		
1000	6,8	1048	18,0	452,3	161,3	150,0		
1200	6,8	1255	20,4	607,8	237,7	220,0		

Revestimiento:

- internamente, mortero de cemento.
- 231 - externamente, pintura bituminosa.

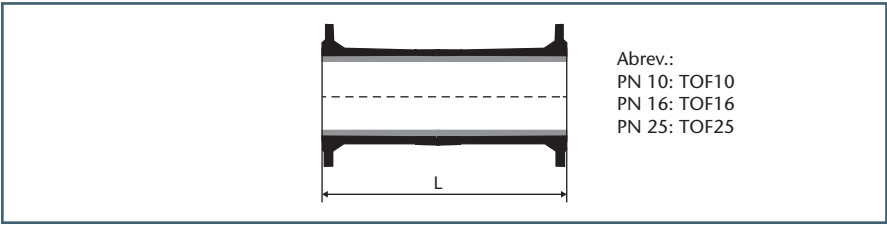
Caños con Bridas Integraís – Caños Fundidos



DN	Dimensiones y masas						
	Cuerpo Cilíndrico				Bolsa	Brida	
	Compri- mento Máximo L	Diámetro exterior DE	Espesor nominal e	Masas con ce- mento	Masas	Masas	
						PN 16	PN 25
	m	mm	mm	kg/m	kg	kg	kg
800	2	842	18,2	332	102,6	117	166
900	2	945	19,6	402	129,9	149	209
1000	2	1048	21,0	478	161,3	192	270
1200	2	1255	23,8	648	237,7	284	384

- Revestimiento:
- internamente, mortero de cemento.
 - externamente, pintura bituminosa.

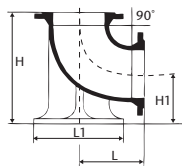
Carretel con Bridas



DN	Dimensiones y masas					
	Masas L = 0,25 m			Masas L = 0,50 m		
	PN 10	PN 16	PN 25	PN 10	PN 16	PN 25
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
50	7,5			10,0		
80	11,5			15,0		
100	14,0		15,0	19,0		
150	24,0		26,0	32,0		34,0
200	32,0		36,0	43,0		47,0
250	44,0		50,0	60,0		67,0
300	56,0		66,0	76,0		86,0
350	70,0	76,0	92,0	88,0	94,0	110,0
400	85,0	97,0	119,0	114,0	126,0	148,0
450	95,0	110,0	133,0	137,0	152,0	175,0
500	116,0	146,0	170,0	156,0	186,0	210,0
600	165,0	217,0	245,0	217,0	269,0	297,0
700	219,0	249,0	319,0	286,0	316,0	386,0
800	279,0	317,0	415,0	361,0	399,0	497,0
900	350,0	398,0	518,0	450,0	498,0	618,0
1000	419,0	503,0	659,0	538,0	622,0	778,0
1200	597,0	725,0	925,0	755,0	883,0	1083,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Codo 90° con Bridas y Pié

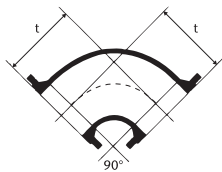


Abrev.:
PN 10: CP90FF10
PN 16: CP90FF16
PN 25: CP90FF25

DN	Dimensiones y masas						
	L	L ₁	H	H ₁	Masas		
					PN 10	PN 16	PN 25
	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg
80	165	180	275	110	14,1		
100	180	200	305	125	17,0		18,0
150	220	250	380	160	28,0		30,0
200	260	300	450	190	43,5		47,0
250	350	350	575	225	71,0		78,0
300	400	400	655	255	102,0		112,0
350	450	450	740	290	136,0	141,0	159,0
400	500	500	820	320	172,0	183,0	206,0
450	550	550	905	355	231,0	246,0	269,0
500	600	600	985	385	276,0	306,0	330,0
600	700	700	1150	450	423,0	476,0	504,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Codo 90° con Bridas



Abrev.:
PN 10: C90FF10
PN 16: C90FF16
PN 25: C90FF25

DN	Dimensiones y masas			
	t	Masas		
		PN 10	PN 16	PN 25
	mm	kg	kg	kg
50	150	6,0		
80	165	9,5		
100	180	11,0		12,0
150	220	18,0		20,0
200	260	28,0		32,0
250	350	46,0		53,0
300	400	66,0		76,0
350	450	87,0	93,0	110,0
400	500	110,0	121,0	144,0
450	550	195,0	210,0	233,0
500	600	174,0	204,0	228,0
600	700	267,0	320,0	348,0
700	800	380,0	410,0	480,0
800	900	525,0	563,0	662,0
900	1000	690,0	738,0	858,0
1000	1100	892,0	975,0	1132,0
1200	1300	1421,0	1549,0	1749,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

CONEXIONES CON BRIDAS

Codo 45° con Bridas




Abrev.:
PN 10: C45FF10
PN 16: C45FF16
PN 25: C45FF25

DN	Dimensiones y masas			
	t	Masas		
		PN 10	PN 16	PN 25
		kg	kg	kg
80	130	9,5		
100	140	10,5		11,5
150	160	17,0		19,0
200	180	26,0		30,0
250	350	52,0		59,0
300	400	74,0		84,0
350	300	74,0	80,0	97,0
400	325	91,0	102,0	125,0
450	350	158,0	173,0	196,0
500	375	138,0	168,0	192,0
600	425	204,0	257,0	285,0
700	480	295,0	325,0	395,0
800	530	400,0	438,0	536,0
900	580	516,0	564,0	685,0
1000	630	664,0	747,0	903,0
1200	750	1043,0	1171,0	1371,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Codo 22° 30' con Bridas



Abrev.:

PN 10: C22FF10

PN 16: C22FF16

PN 25: C22FF25

DN	Dimensiones y masas			
	t	Masas		
		PN 10	PN 16	PN 25
	mm	kg	kg	kg
80	105	13,0		
100	110	17,0		18,0
150	119	28,0		30,0
200	131	41,0		45,0
250	149	56,0		62,0
300	210	73,0		83,0
350	179	99,0	105,0	121,0
400	239	124,0	136,0	158,0
450	209	156,0	171,0	194,0
500	224	180,0	210,0	234,0
600	254	258,0	305,0	333,0
700	284	344,0	374,0	444,0
800	314	472,0	510,0	608,0
900	344	605,0	653,0	773,0
1000	374	781,0	865,0	1021,0
1200	434	1110,0	1238,0	1438,0

Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

Codo 11° 15' con Bridas

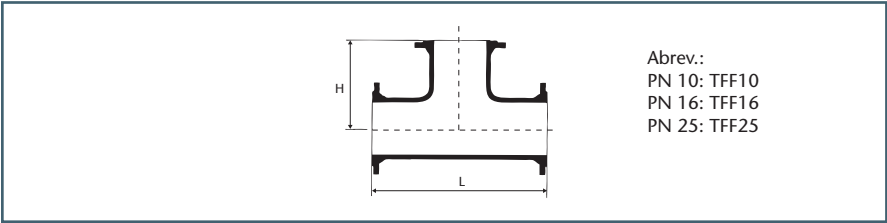


Abrev.:
PN 10: C11FF10
PN 16: C11FF16
PN 25: C11FF25

DN	Dimensiones y masas			
	t	Masas		
		PN 10	PN 16	PN 25
	mm	kg	kg	kg
80	113	11,0		
100	115	16,0		17,0
150	113	25,0		27,0
200	132	36,0		40,0
250	104	49,0		55,0
300	175	62,0		72,0
350	124	83,0	88,0	105,0
400	134	104,0	116,0	138,0
450	144	132,0	147,0	170,0
500	154	149,0	179,0	203,0
600	174	207,0	259,0	287,0
700	194	274,0	304,0	374,0
800	213	374,0	412,0	510,0
900	234	473,0	521,0	641,0
1000	253	609,0	693,0	849,0
1200	293	927,0	1055,0	1255,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

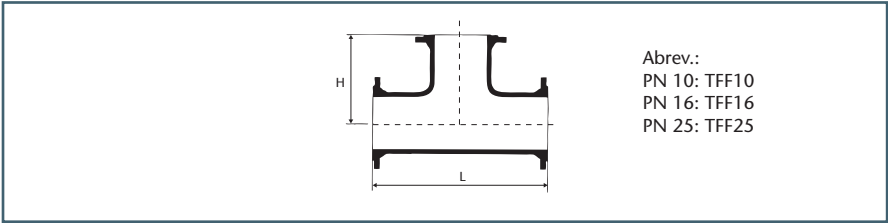
"T" con Bridas – DN 80 a 300



DN	dn	Dimensiones y masas				
		L	H	Masas		
				PN 10	PN 16	PN 25
				kg	kg	kg
80	50	320	160	19,0		
	80	320	165	15,3		
100	50	360	160	16,0		
	80	360	175	18,1		19,3
	100	360	180	18,5		20,0
150	50	440	210	26,0		
	80	440	205	30,0		32,0
	100	440	210	28,5		31,0
	150	440	220	32,0		35,0
200	50	520	235	48,0		52,0
	80	520	235	43,5		51,0
	100	520	240	41,0		45,0
	150	520	250	44,0		49,0
	200	520	260	47,0		53,0
250	50	700	265	67,0		73,0
	80	700	265	69,0		75,0
	100	700	260	67,0		75,0
	200	700	325	73,0		82,0
	250	700	350	80,0		91,0
300	100	800	300	92,0		103,0
	200	800	350	100,0		112,0
	300	800	400	119,0		134,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

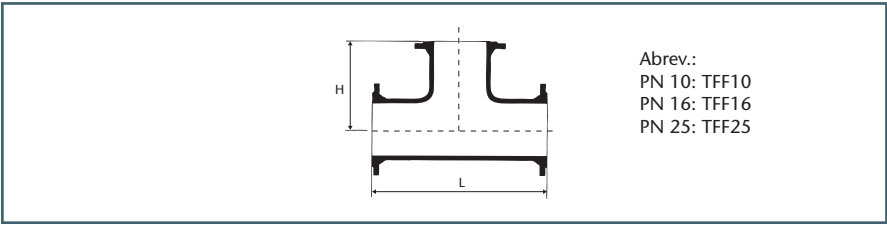
"T" con Bridas – DN 350 a 600



DN	dn	Dimensiones y masas				
		L	H	Masas		
				PN 10	PN 16	PN 25
				kg	kg	kg
350	100	850	325	112,0	118,0	135,0
	200	850	325	117,0	123,0	142,0
	300	850	425	133,0	139,0	160,0
	350	850	425	139,0	148,0	173,0
400	100	900	350	138,0	149,0	172,0
	200	900	350	142,0	153,0	178,0
	300	900	450	159,0	171,0	198,0
	400	900	450	172,0	189,0	223,0
450	100	925	375	173,0	188,0	212,0
	200	925	375	180,0	195,0	220,0
	300	900	475	187,0	202,0	230,0
	400	900	475	204,0	225,0	259,0
	450	925	475	207,0	229,0	264,0
500	100	1000	400	205,0	235,0	259,0
	200	1000	400	209,0	239,0	265,0
	300	1000	500	219,0	249,0	278,0
	400	1000	500	234,0	270,0	305,0
	500	1000	500	243,0	293,0	329,0
600	100	1100	450	298,0	350,0	379,0
	200	1100	450	293,0	346,0	376,0
	300	1100	550	303,0	355,0	388,0
	400	1100	550	316,0	375,0	414,0
	500	1100	550	313,0	380,0	420,0
	600	1100	550	352,0	432,0	474,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

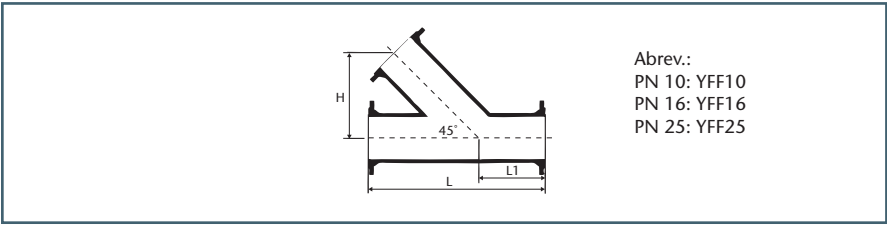
"T" con Bridas – DN 700 a 1200



DN	dn	Dimensiones y masas				
		L	H	Masas		
				PN 10	PN 16	PN 25
				kg	kg	kg
700	200	650	525	267,0	297,0	367,0
	400	870	555	341,0	376,0	456,0
	700	1200	600	478,0	523,0	628,0
800	200	690	585	350,0	389,0	487,0
	400	910	615	438,0	482,0	589,0
	600	1350	645	609,0	674,0	784,0
	800	1350	675	658,0	716,0	863,0
900	200	730	645	434,0	482,0	603,0
	400	950	675	537,0	592,0	722,0
	600	1500	705	782,0	856,0	990,0
	900	1500	750	854,0	925,0	1107,0
1000	200	770	705	544,0	626,0	785,0
	400	990	735	663,0	751,0	920,0
	600	1650	765	1001,0	1110,0	1280,0
	1000	1650	825	1106,0	1230,0	1465,0
1200	200	850	825	809,0	937,0	1137,0
	400	1070	855	965,0	1099,0	1310,0
	600	1250	885	1105,0	1259,0	1473,0
	800	1450	885	1368,0	1515,0	1764,0
	1000	1680	935	1564,0	1734,0	2012,0
	1200	1950	975	1863,0	2055,0	2355,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Derivación 45° con Bridas

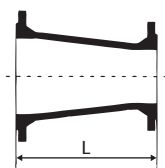


DN	dn	Dimensiones y masas					
		L	L ₁	H	Masas		
					PN 10	PN 16	PN 25
		mm	mm	mm	kg	kg	kg
50	50	360	90	170	11,1		
80	80	400	90	195	17,2		
100	80	430	125	215	20,8		21,0
	100	430	102	215	21,0		22,5
150	100	530	118	270	33,0		36,0
	150	530	88	270	36,0		39,0
200	100	600	95	321	47,0		52,0
	150	600	134	321	51,0		56,0
	200	600	95	321	55,0		60,0
250	150	700	55	363	72,0		79,0
	200	700	100	363	76,0		84,0
	250	700	115	363	80,0		90,0
300	200	800	128	412	103,0		114,0
	300	800	135	412	111,0		126,0
400	300	960	145	472	168,0	178,0	205,0
	400	960	145	512	173,0	189,0	222,0

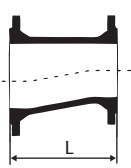
Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

Reducción con Bridas – DN 80 a 300



Abrev.:
PN 10: REFF10
PN 16: REFF16
PN 25: REFF25

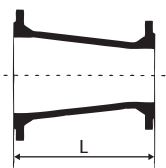


Abrev.:
PN 10: REFF10
PN 16: REFF16
PN 25: REFF25

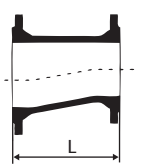
DN	dn	Dimensiones y masas						
		L	Masas					
			Concêntrica			Excêntrica		
			PN 10	PN 16	PN 25	PN 10	PN 16	PN 25
		mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg
80	50	200	8,4			8,0		
100	50	300	15,5		16,0	9,5		10,0
	80	200	9,5			9,5		10,0
150	80	400	25,6		26,5	17,2		18,2
	100	300	15,5		17,0	15,0		16,5
200	100	600	30,5		33,0	27,5		30,0
	150	300	22,0		25,0	22,0		25,0
250	150	600	45,0		49,0	39,0		43,0
	200	300	30,0		35,5	30,0		35,0
300	150	600	52,0		58,0	46,0		52,0
	200	600	58,0		65,0	51,0		58,0
	250	300	40,0		49,0	40,0		49,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Reducción con Bridas – DN 350 a 1200



Abrev.:
PN 10: REFF10
PN 16: REFF16
PN 25: REFF25

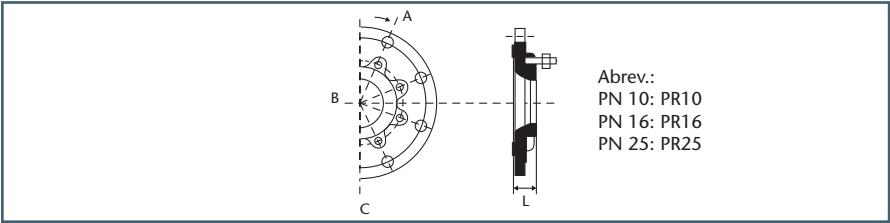


Abrev.:
PN 10: REFF10
PN 16: REFF16
PN 25: REFF25

DN	dn	Dimensiones y masas						
		L	Masas					
			Concéntrica			Excéntrica		
			PN 10	PN 16	PN 25	PN 10	PN 16	PN 25
		mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg
350	300	300	49,5	52,0	66,0			
400	250	610	78,0	84,0	98,0	72,0	77,0	92,0
	300	600	76,0	82,0	98,0	79,0	84,0	101,0
	350	310	58,0	67,0	86,0			
450	300	600	94,0	101,0	118,0			
	350	600	97,0	107,0	127,0			
	400	300	105,0	119,0	140,0			
500	400	600	110,0	130,0	153,0			
600	500	600	149,0	190,0	216,0			
700	600	600	195,0	236,0	285,0			
800	700	600	250,0	285,0	396,0			
900	800	600	308,0	352,0	461,0			
1000	900	600	373,0	438,0	576,0			
1200	1000	800	614,0	720,0	898,0			

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

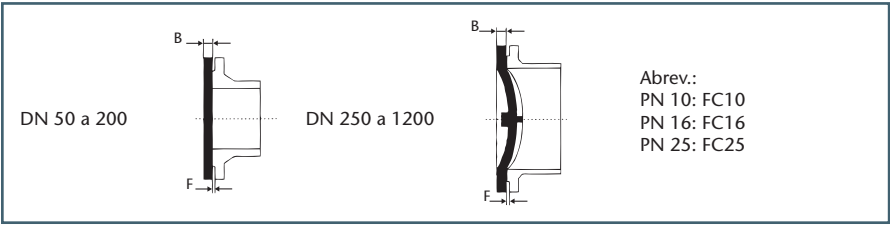
Placa de reducción



DN	dn	Dimensiones y masas					
		PN 10		PN 16		PN 25	
		L	Masas	L	Masas	L	Masas
		mm	kg	mm	kg	mm	kg
100	50	40	5,0	40	5,0	40	5,0
200	80	40	13,0	40	13,0	40	17,0
	100	40	13,0	40	13,0	47	17,0
250	200	44	32,0	44	32,0	50	37,0
350	150	48	38,0	54	50,0	60	59,0
	250	48	32,0	54	36,0	60	48,0
400	150	48	38,0	54	45,0	60	56,0
	200	48	39,5	54	40,0	60	59,0
	250	48	39,0	54	46,0	60	61,0
	300	49	38,0	55	44,0	61	60,0
450	350	52	45,0	58	57,0	63	70,0
500	350	54	56,0	60	70,0	65	85,0
	400	54	53,0	60	65,0	65	83,0
600	150	33	138,0	39	164,0	45	178,0
	450	50	94,0	53	120,0	76	134,0
700	500	56	102,0	67	134,0	76	178,0
900	700	63	165,0	73	200,0	86	237,0
1000	700	63	222,0	73	285,0	90	277,0
	800	68	209,0	77	260,0	90	308,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Brida ciega

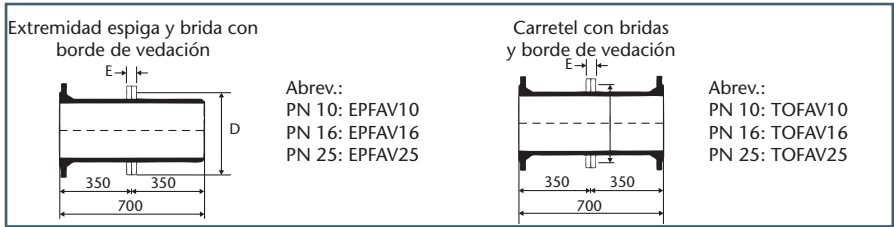


DN	Dimensiones y masas						
	F	PN 10		PN 16		PN 25	
		B	Masas	B	Masas	B	Masas
		mm	kg	mm	kg	mm	kg
50	3	16,0	2,4	16,0	2,4	16,0	2,4
80	3	16,0	3,6	16,0	3,6	16,0	3,6
100	3	16,0	4,3	16,0	4,3	16,0	4,8
150	3	16,0	7,2	16,0	7,2	17,0	8,3
200	3	17,0	11,0	17,0	11,0	19,0	13,3
250	3	19,0	17,0	19,0	17,0	21,5	21,0
300	4	20,5	24,0	20,5	24,0	23,5	30,0
350	4	20,5	30,0	22,5	33,0	26,0	43,0
400	4	20,5	36,0	24,0	44,0	28,0	58,0
450	4	21,5	68,0	26,0	75,5	30,5	87,0
500	4	22,5	56,0	27,5	77,0	32,5	94,0
600	5	25,0	85,0	31,0	121,0	37,0	144,0
700	5	27,5	123,0	34,5	156,0	41,5	215,0
800	5	30,0	172,0	38,0	218,0	46,0	304,0
900	5	32,5	224,0	41,5	286,0	50,5	397,0
1000	5	35,0	293,0	45,0	387,0	55,0	535,0
1200	5	40,0	575,0	52,0	662,0	64,0	843,0

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

PIEZAS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Piezas con bordes de vedación

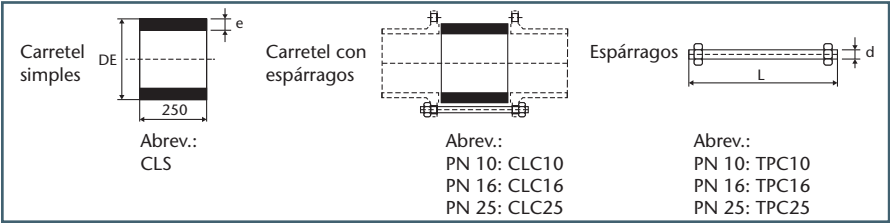


DN	Dimensiones y masas								
	D	E	Masas						Empuje axial máximo admisible
			Espiga y brida			Carretel con bridas			
			PN 10	PN 16	PN 25	PN 10	PN 16	PN 25	
	mm	mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kdaN
80	200	20	17,0			20,0			1,7
100	218	20	21,0			25,5			3,0
150	270	20	32,0		33,0	40,0		42,0	6,6
200	322	20	46,0		48,0	56,0		60,0	11,8
250	374	20	58,0		61,5	72,5		79,0	18,4
300	426	20	75,0		81,0	93,0		104,0	26,5
350	478	25	89,0	92,5	101,0	112,0	118,5	135,0	36,0
400	529	25	108,0	114,0	127,0	136,0	148,0	172,0	47,0
500	632	25	147,0	164,0	177,0	197,0	217,0	242,0	74,0
600	735	25	197,0	226,0	241,0	253,0	308,0	337,0	106,0
700	858	30	244,0	272,0	299,0	320,0	363,0	425,0	144,0
800	952	30	314,0	335,0	389,0	412,0	452,0	555,0	188,0
900	1095	30	345,0	408,0	474,0	470,0	557,0	683,0	283,0
1000	1198	40	487,0	533,0	619,0	637,0	725,0	889,0	295,0
1200	1405	40	637,0	695,0	817,0	857,0	979,0	1201,0	425,0

Revestimiento:

- interna y externamente, pintura bituminosa.

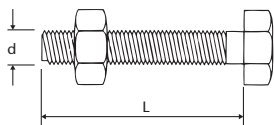
Carretel



DN	Dimensiones y masas														
	Carretel a recortar L = 0,25m			Espárragos											
				PN 10				PN 16				PN 25			
	e	DE	Ma-sas	Canti-dad	L	D	Ma-sas	Canti-dad	L	D		Canti-dad	L	D	Ma-sas
	mm	mm			mm	mm	kg		mm	mm	kg		mm	mm	kg
50	24	98,0	10,0	4	360	16	2,5	4	360	16	2,5	4	360	16	2,5
80	26,0	130,0	15,5	8	360	16	5,0	8	360	16	5,0	8	360	16	5,0
100	26,5	153,0	19,0	8	360	16	5,0	8	360	16	5,0	8	370	20	7,0
150	29,5	209,0	30,0	8	370	20	7,0	8	370	20	7,0	8	380	24	9,6
200	32,0	264,0	42,0	8	370	20	7,0	12	370	20	10,6	12	380	24	14,5
250	34,5	319,0	55,0	12	370	20	10,6	12	380	24	14,4	12	430	27	20,4
300	34,5	369,0	62,0	12	370	20	10,6	12	380	24	14,4	16	430	27	27,2
400	38,5	477,0	95,0	16	380	24	19,2	16	430	27	27,2	16	460	33	44,8
500	41,0	582,0	125,0	20	380	24	24,0	20	450	30	44,6	20	460	33	56,0
600	41,0	682,0	148,0	20	430	27	34,0	20	460	33	56,0	20	480	36	71,0
700	48,5	797,0	204,0	24	430	27	40,8	24	460	33	67,2	24	490	39	107,0
800	52,0	904,0	249,0	24	450	30	53,5	24	480	36	85,5	24	520	45	153,1
900	52,0	1004,0	278,0	28	450	30	62,4	28	480	36	99,4	28	520	45	178,6
1100	55,5	1111,0	329,0	28	460	33	78,4	28	490	39	124,9	28	550	52	253,1
1200	60,0	1320,0	424,0	32	480	36	113,6	32	520	45	204,2	32	550	52	289,3

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

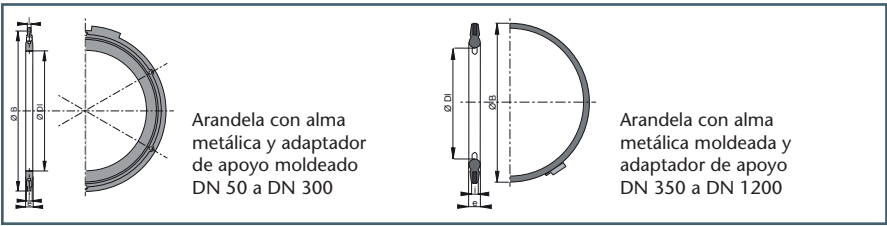
Accesorios para juntas con Bridas - Bulones



Abrev.:
PN 10: PPF10
PN 16: PPF16
PN 25: PPF25

DN	Dimensiones y masas											
	PN 10				PN 16				PN 25			
	d	L	Canti- dad por Junta	Masas por Junta	d	L	Canti- dad por Junta	Masas por Junta	d	L	Canti- dad por Junta	Masas por Junta
	mm	mm		kg	mm	mm		kg	mm	mm		kg
50	16	80	4	0,7	16	80	4	0,7	16	80	4	0,7
80	16	80	8	1,4	16	80	8	1,4	16	80	8	1,4
100	16	80	8	1,4	16	80	8	1,4	20	90	8	2,7
150	20	90	8	2,7	20	90	8	2,7	24	100	8	4,4
200	20	90	8	2,7	20	90	12	4,0	24	100	12	6,6
250	20	90	12	4,0	24	100	12	6,6	27	120	13	11,2
300	20	90	12	4,0	24	100	12	6,6	27	120	16	14,9
350	20	90	16	5,3	24	100	16	8,8	30	130	16	18,2
400	24	100	16	8,8	27	120	16	14,9	33	120	16	23,5
450	24	100	20	11,0	27	120	20	18,6	33	130	20	29,4
500	24	100	20	11,0	30	130	20	22,8	33	130	20	29,4
600	27	120	20	18,6	33	130	20	29,4	36	140	20	37,6
700	27	120	24	22,3	33	130	24	35,4	39	150	24	56,9
800	30	130	24	27,4	36	140	24	45,1	45	180	24	90,5
900	30	130	28	31,9	36	140	28	52,6	45	180	28	105,6
1000	33	130	28	41,2	39	150	28	66,4	52	200	28	156,8
1200	36	140	32	60,2	45	180	32	120,7	52	200	32	179,2

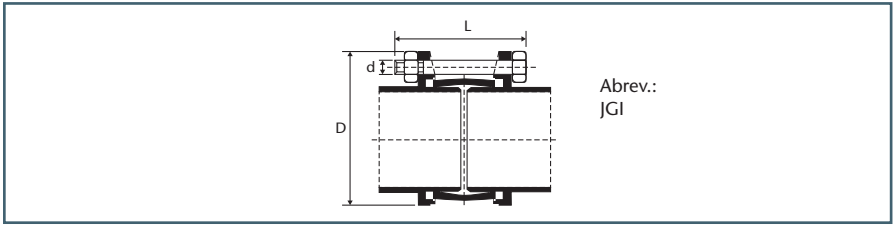
Accesorios para Juntas con Bridas – Arandelas



PN	DN	B	DI	i	e	Masa
bar		mm				kg
10 – 40	50	109	65	8	10	0,087
	80	144	95	8	10	0,129
	100	165	115	8	10	0,143
	150	221	171	8	10	0,203
	200	276	226	8	10	0,263
	250	331	278	8	10	0,319
	300	380	324	8	10	0,394
10 – 25*	350	439	371	9,5	16	0,890
	400	490	422	9,5	16	1,005
	450	540	472	9,5	16	1,100
	500	595	527	9,5	16	1,235
	600	697	621	9,5	16	1,800
	700	806	730	9,5	16	2,040
	800	913	827	9,5	16	2,845
	900	1013	927	9,5	16	3,155
	1000	1126	1040	9,5	16	3,500
	1100	1230	1134	9,5	16	4,540
	1200	1343	1247	9,5	16	4,945

* En caso de PN40, consultar.

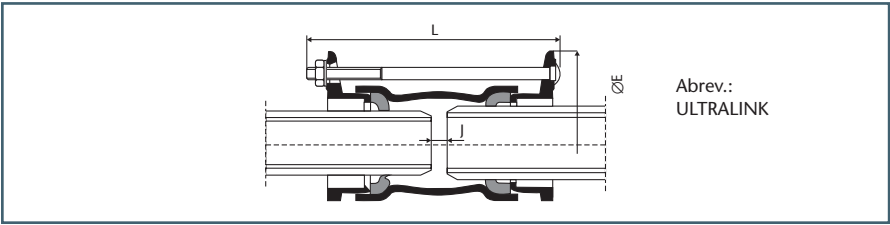
Junta Gibault



DN	Dimensiones y masas					
	D	d	L	Cantidad de Bulones	Masas con bulones	Presión máxima de servicio
	mm	mm	mm		kg	MPa
50	168	16	127	3	4,6	3,2
80	198	16	127	3	7,0	3,2
100	223	16	152	3	9,0	3,2
150	282	16	178	3	14,2	3,1
200	339	20	178	3	17,5	2,6
250	394	20	178	4	29,4	2,2
300	448	20	178	4	34,0	2,0
350	503	20	203	6	46,3	1,9
400	565	20	203	6	54,3	1,8
500	671	20	203	6	68,5	1,8
600	775	20	228	6	101,0	1,8

Revestimiento:
- interna y externamente, pintura bituminosa.

Ultralink



Tipo	Campo de diámetro externo DE		Presión de servicio PSA	Dimensiones y masas			
	Mínimo	Máximo		L	J	E	Masas
	mm	mm		mm	mm	mm	kg
A	51,8	70,8	1,6	262	25	181	6,0
B	67,5	83,8		222	28	183	6,0
C	88,1	100,9		175	30	200	4,3
D	107,2	126,3		210	32	236	6,5
E	132,5	152,5		210	37	265	8,5
F	158,0	180,6		220	42	294	9,4
H	217,2	240,6		240	58	360	16,0
J	265,9	290,0		265	70	411	20,3
K	315,0	335,8		352	80	452	38,0

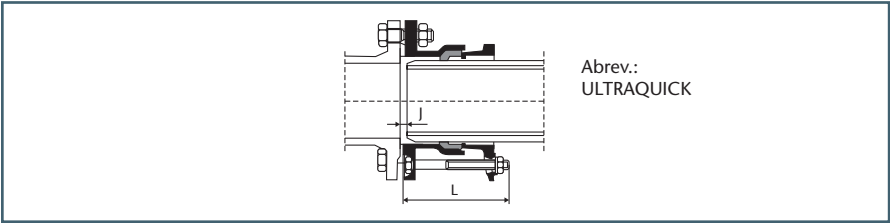
Revestimiento:

- piezas metálicas (excepto bulones): interna y externamente con epoxy.
- bulones: revestimiento a base de zinc.

Desviación angular admisible en la instalación (2 juntas) = 2°

Torque de apriete de los bulones: 6m.daN

Ultraquick



Tipo	Brida de acuerdo con la norma ISO		Campo de diámetro exterior DE		Dimensiones y masas		
					L	J	
	PN 10	PN 16	Mínimo	Máximo		Nominal	Máximo
	DN		mm	mm	mm	mm	mm
A	50		51,8	70,8	140	7	25
B	50 – 80		67,5	83,8	125	7	27
C	80		88,1	100,9	137	7	28
D	100		107,2	126,3	137	8	29
E	150		132,5	152,5	137	9	30
F	150		158,0	180,6	137	10	32
H	200		217,2	240,6	157	12	42
J	250		265,9	290,0	157	14	50
K	300		315,0	335,8	195	15	50

Revestimiento:

- piezas metálicas (excepto bulones): interna y externamente con epoxy.
- bulones: revestimiento a base de zinc.

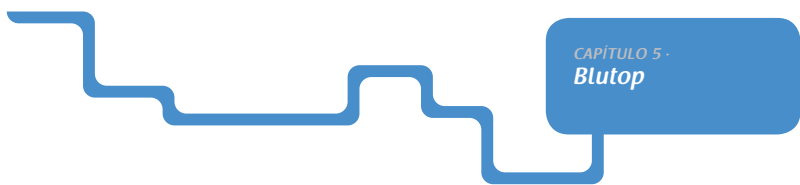
Para la estanqueidad de la junta con bridas emplear una arandela especial adecuada a la junta Maxiquick. Consultar a Saint-Gobain Canalização.



CAPÍTULO 5 ·

Blutop





CAPÍTULO 5 -

Blutop

SISTEMA BLUTOP

El sistema Blutop para aducción y redes de abastecimiento de agua potable, es compuesto de caños, conexiones, válvulas y accesorios en Hierro Fundido Dúctil, disponible en los diámetros 90, 110 y 125. El Sistema Blutop ofrece también dos tipos de junta: junta Acerrojada, y junta no Acerrojada.

VANTAGENS

El Sistema Blutop fue pensado para eliminar las pérdidas físicas en redes de distribución de agua potable. Sus revestimientos innovadores, asociados a las cualidades reconocidas del hierro fundido dúctil permiten una durabilidad estimada de hasta 100 años. La evolución en los revestimientos garantiza al caño Blutop una levedad sorprendente. Las conexiones Blutop se destacan por su polivalencia, así como por la facilidad de manipuleo e instalación. Es un producto 100% reciclable.

REVESTIMIENTOS

Interno

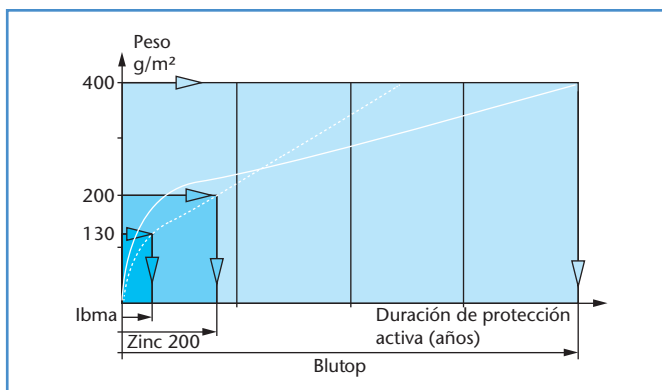
- Termoplástico Ductan de color azul marino.
- Perfectamente liso.
- Resistente a choques.
- Espesor nominal de 300 μm
- Adherencia nominal de 8 (MPa)

Externo

- Zinalium 400 (g/m²) (zinc + aluminio)
- Epoxy de color azul marino 100 μm de espesor.
- Sirve para casi todos los tipos de terreno.

Consultar a Saint-Gobain Canalização sobre tipos de terreno.

La doble camada que resulta en mayor espesor, con la composición bi-metálica Zn-Al, garantiza al ZINALIUM una vida útil superior al tradicional zinc metálico.



DESEMPEÑO

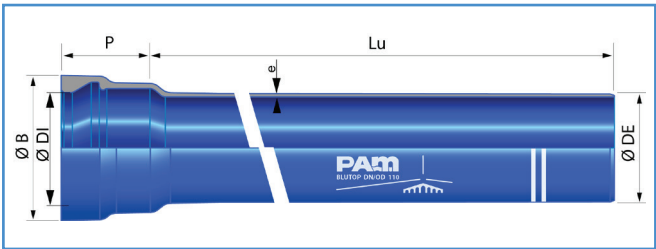
- Presión de servicio admisible (PSA) de 2,5 MPa.
- El coeficiente de seguridad de la resistencia a presión igual a 3
- Los caños son integralmente probados en fábrica a 4 MPa.
- Desvío angular máximo de 6° en las juntas.

INSTALACIÓN

- Relleno de la zanja usando los materiales de la propia excavación (excepto elementos rocosos)
- Sin daños ambientales.
- Fácil manipuleo y montaje.
- Corte rápido con herramientas clásicas.

DIMENSIONES TÉCNICAS

Caños BLUTOP



DE/DN	Lu	Clase	e nominal	DE	DI	P	B	Masa
mm	m		mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
90	6	25	3,0	90,0	92,7	86,0	128,0	6,10
110	6	25	3,0	110,0	112,8	89,0	148,0	7,50
125	6	25	3,0	125,0	128,0	98,5	163,0	8,60

Juntas

Junta Standard Blutop

DE/DN	PMA	Masa
mm	MPa	kg
90	2,5	0,060
110	2,5	0,075
125	2,5	0,090

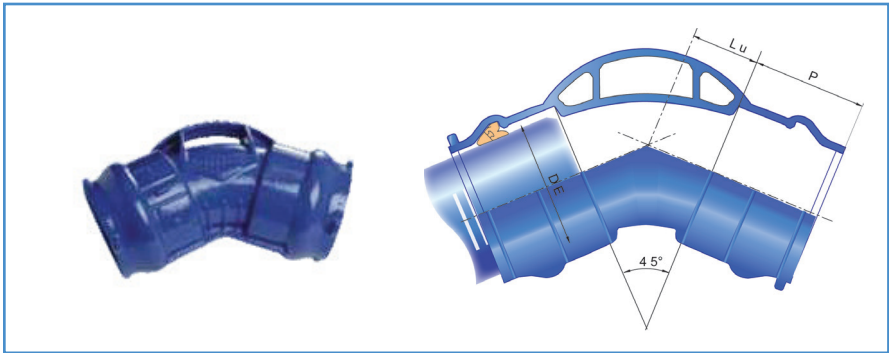


Junta con acerrojamiento interno Blutop

DE/DN	PMA	Masa
mm	MPa	kg
90	1,6	0,095
110	1,6	0,115
125	1,6	0,130

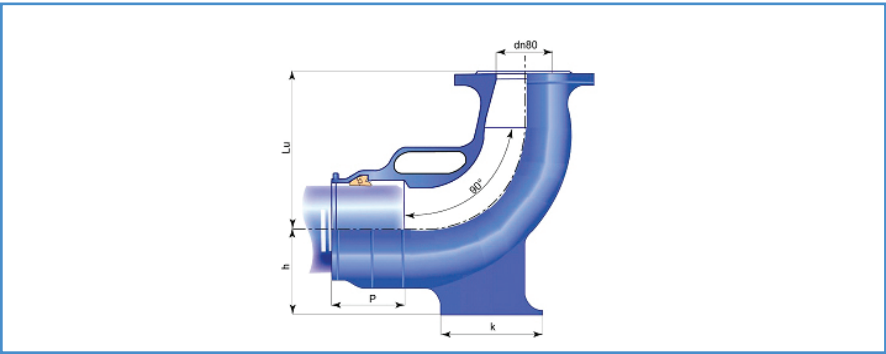


Conexiones
Codos Blutop



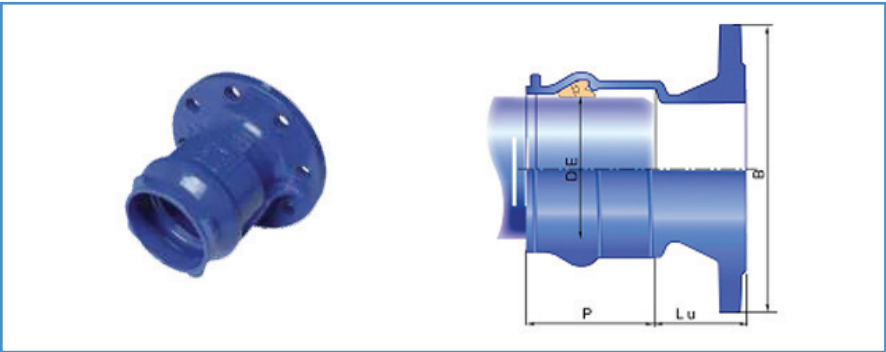
Ángulo grados	DE/DN mm	P mm	Lu mm	Masa kg
90°	90	93,0	75,0	5,22
	110	99,0	85,0	6,70
	125	105,0	110,0	8,31
45°	90	93,0	50,0	4,88
	110	99,0	60,0	6,40
	125	105,0	65,0	7,40
22°30	90	93,0	30,0	4,17
	110	99,0	30,0	5,25
	125	105,0	30,0	6,06

Codo con pié BLUTOP



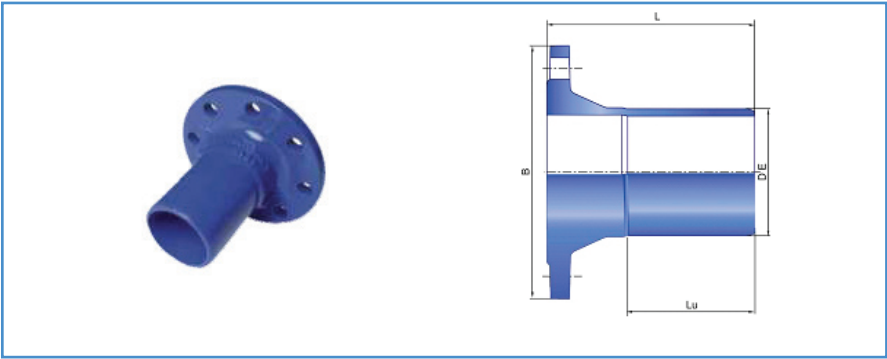
Ángulo grados	DE	dn	P	Lu	h	k	Masa kg
90°	90	80	92,5	165	110	107	9,1
	110	80	99,0	180	125	126	11,9
	125	80	104,0	220	120	146	14,5

Extremidad enchufe y brida BLUTOP



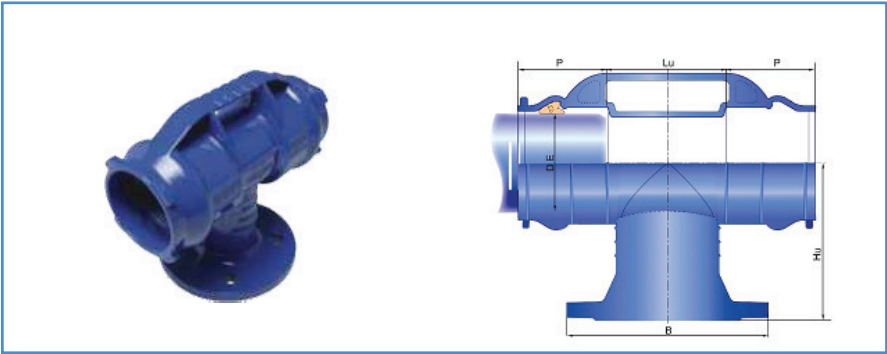
DE/DN	PN	P	Lu	B	Masa kg
mm	bar	mm	mm	mm	
90	10-16	92,5	68	200	5,44
110	10-16	99,0	68	220	6,96
125	10-16	104,0	66	250	8,65

Extremidad espiga y enchufe BLUTOP



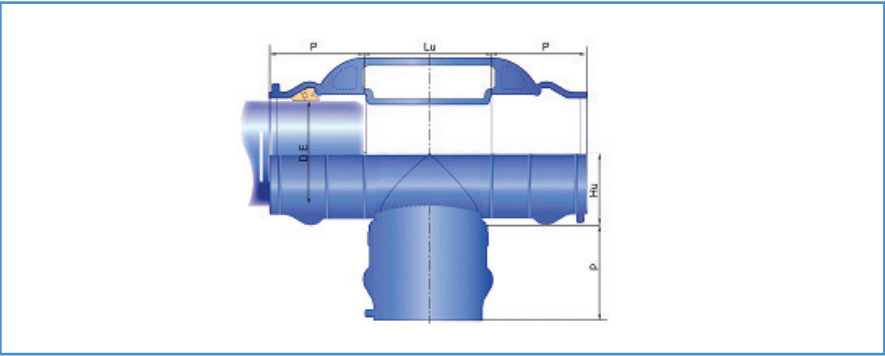
DE/DN	PN	Lu	L	B	Masa
mm	bar	mm	mm	mm	kg
90	10-16	102	167	200	4,96
110	10-16	110	180	220	6,48
125	10-16	114	188	250	8,33

"T" con enchufe y brida BLUTOP



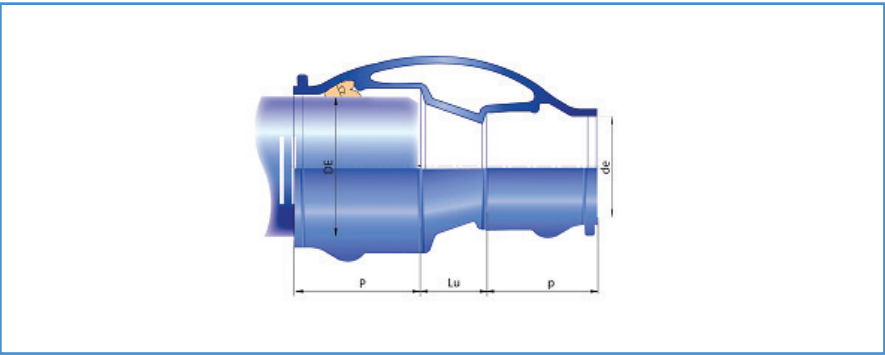
DE/DN	PN	P	Lu	Hu	B	Masse
mm	bar	mm	mm	mm	mm	kg
90X80	10-16	92,5	105,0	160,0	200,0	9,22
110X80	10-16	99,0	105,0	170,0	200,0	10,41
110X100	10-16	99,0	125,0	170,0	220,0	11,94
125X80	10-16	104,0	105,0	170,0	200,0	11,26
125X100	10-16	104,0	125,0	180,0	220,0	12,95
125X125	10-16	104,0	150,0	180,0	250,0	14,86

"T" con enchufe BLUTOP



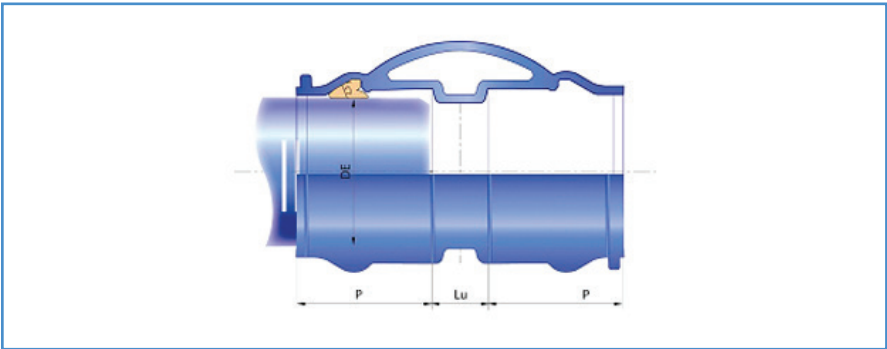
DE/DN	P	p	Lu	Hu	Masa
mm	mm	mm	mm	mm	kg
90X90	92,5	92,5	105	56	6,53
110X90	99	92,5	105	67	7,82
110X110	99	99	134	67	8,70
125X90	104	92,5	105	74	8,74
125X110	104	99	125	74	9,59
125X125	104	104	150	74	10,36

Reducción BLUTOP



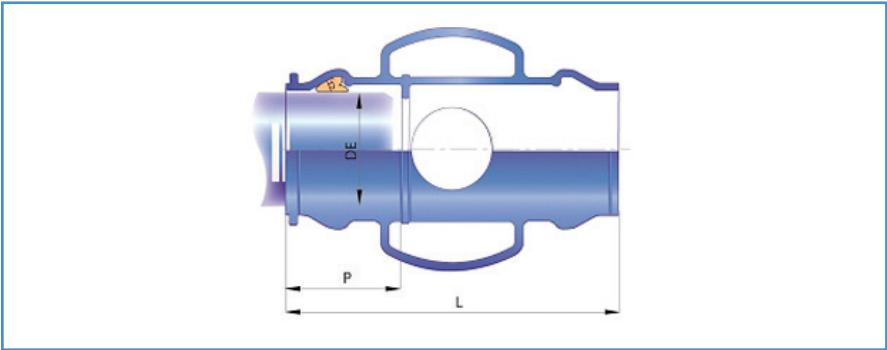
DE/DN	De/Dn	P	p	Lu	Masa
mm	mm	mm	mm	mm	kg
110	90	99,0	92,5	50,5	4,59
125	90	104,0	92,5	50,0	4,99
125	110	104,0	99,0	45,0	5,40

Empalme BLUTOP



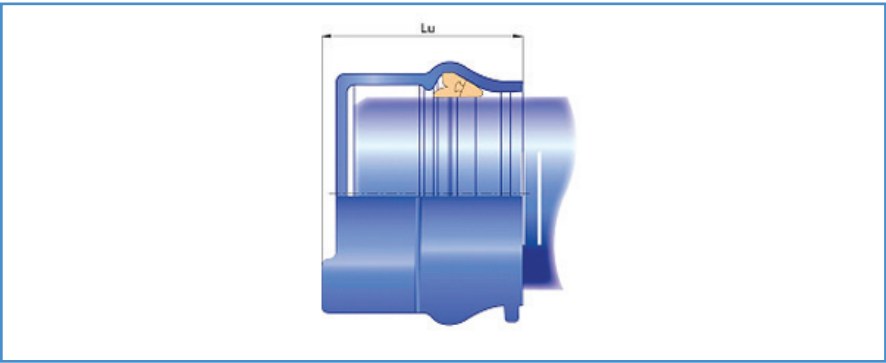
DE/DN	P	Lu	Masa
mm	mm	mm	kg
90	92,5	40	3,86
110	99,0	40	4,91
125	104,0	40	5,70

Empalme de correr BLUTOP



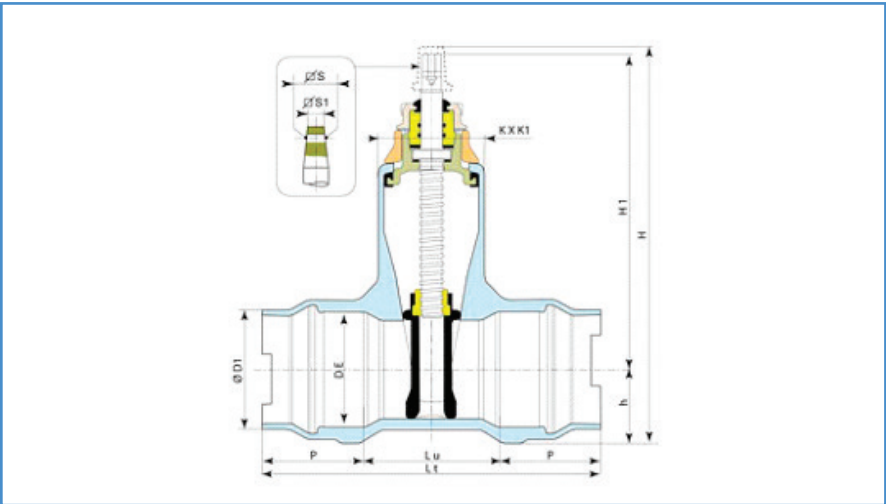
DE/DN	P	L	Masa
mm	mm	mm	kg
90	92,5	265	6,30
110	99,0	275	7,30
125	104,0	295	8,80

CAP BLUTOP



DE	Lu	Masa
mm	mm	kg
90	107	1,96
110	113	2,55
125	118	3,02

Válvula EURO BLUTOP



DE/DN	PMA	Lu	Lt	H	Masa
mm	MPa	mm	mm	mm	kg
90	1,6	135	333	361	12,40
110	1,6	138	335	420.5	15,60
125	1,6	144	374	373	22,30

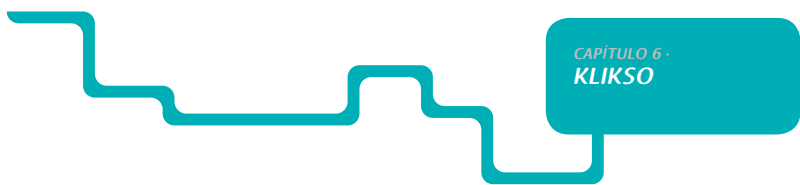


CAPÍTULO 6 ·

Klikso



<i>KLIKSO</i>	278
<i>Línea KLIKSO</i>	279
<i>Otros productos para PVC PBA</i>	283



CAPÍTULO 6 ·
KLIKSO

KLIKSO

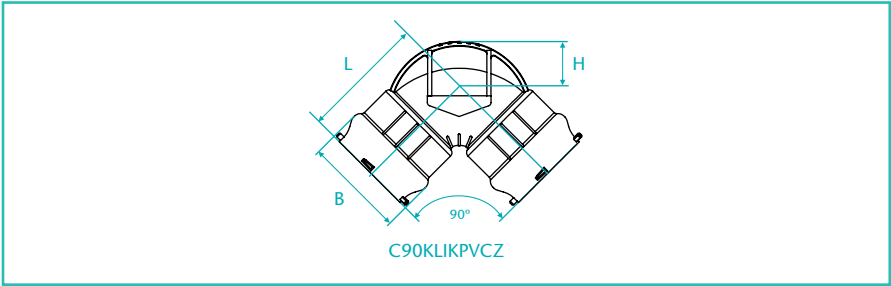
CONEXIONES DE HIERRO DÚCTIL PARA CAÑOS DE PVC PBA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

- Material: hierro fundido dúctil NBR 6916
- DN: 50, 75 y 100
- Aplicación: caño de PVC PBA para agua, de acuerdo con NBR 5647
- Estanqueidad: junta con anillo labial montado en la conexión
- PSA = 1,6 MPa (Presión de servicio admisible)
- Desviación angular: mínimo 4°
- Revestimiento: epoxy en polvo de color azul aplicado electrostáticamente.
- Fabricación y calidad: fabricado de acuerdo con la norma NBR 15880 y sistema de garantía de calidad por la norma ISO 9001.

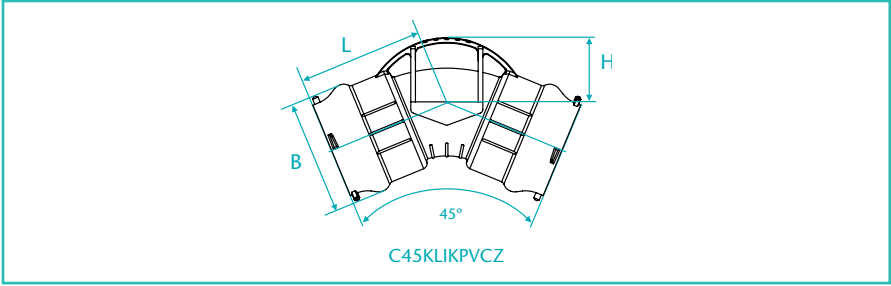
LÍNEA KLIKSO

CODO 90° CON ENCHUFE



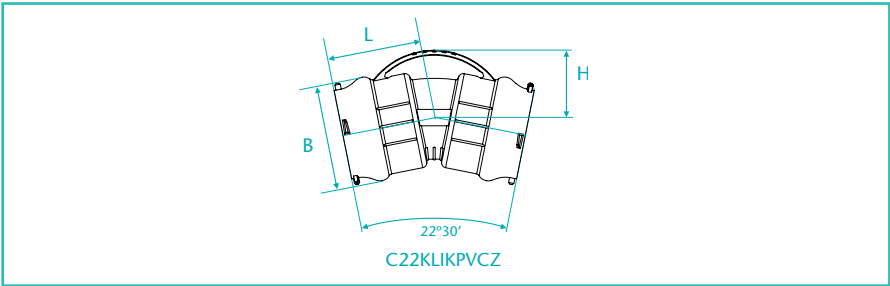
DN	B	H	L	Peso
	mm	mm	mm	Kg
50	89	42	148	3,2
75	120	54	163	5,3
100	146	60	184	6,7

CODO 45° CON ENCHUFE



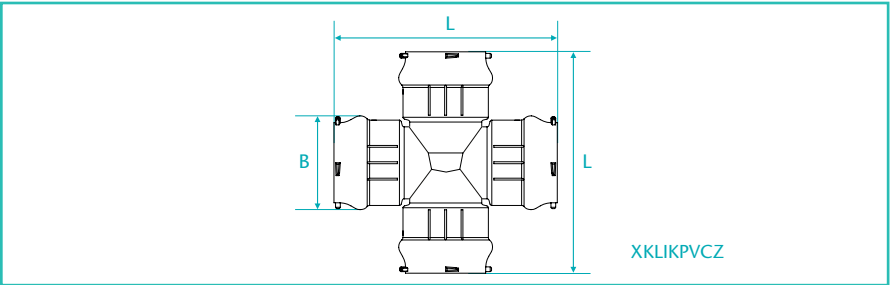
DN	B	H	L	Peso
	mm	mm	mm	Kg
50	89	62	123	2,9
75	120	72	143	5,0
100	146	81	159	6,4

CODO 22° 30' CON ENCHUFE



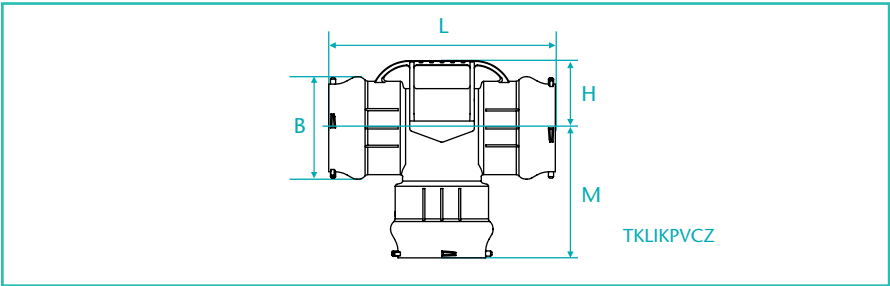
DN	B	H	L	Peso
	mm	mm	mm	Kg
50	89	67	103	2,5
75	120	79	123	3,9
100	146	92	129	5,4

CRUCETA CON ENCHUFES



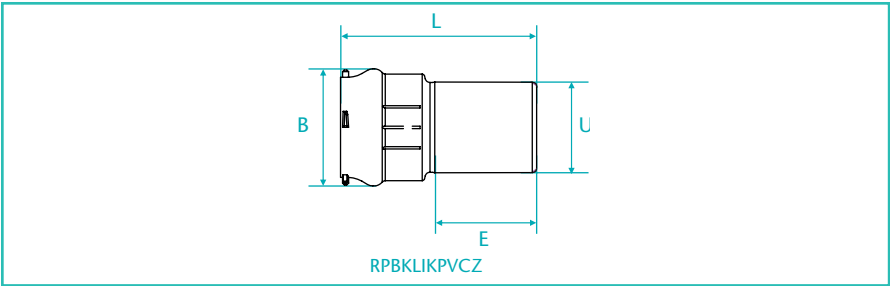
DN	B	L	Peso
	mm	mm	Kg
50 x 50	89	246	4,7
75 x 75	120	292	7,1
100 x 100	146	332	10,2

"T" CON ENCHUFES



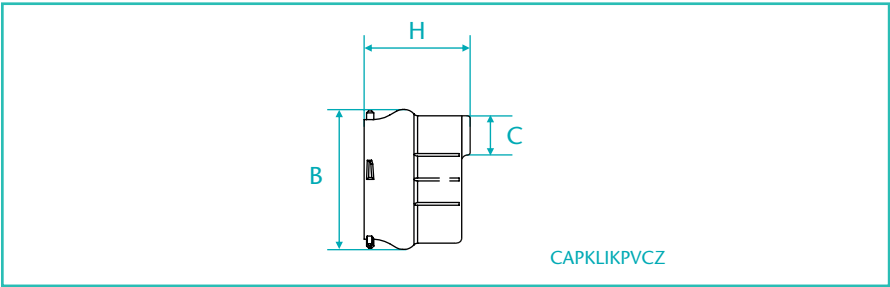
DN	B	L	M	H	Peso
	mm	mm	mm	mm	Kg
50 x 50	89	246	143	72	4,0
75 x 75	120	292	146	84	6,2
100 x 100	146	332	166	96	8,5

REDUCCIÓN CON ESPIGA Y ENCHUFE



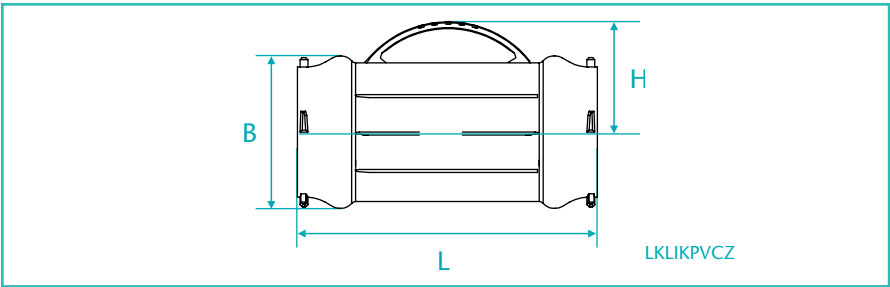
DN	U	L	E	B	Peso
	mm	mm	mm	mm	Kg
75 x 50	85	189	100	89	2,1
100 x 50	110	219	110	89	3,1
100 x 75	110	214	110	120	3,4

CAP CON ENCHUFE



DN	B	H	C	Peso
	mm	mm	mm	Kg
50	89	97	30	1,2
75	120	110	30	2,0
100	146	113	30	2,6

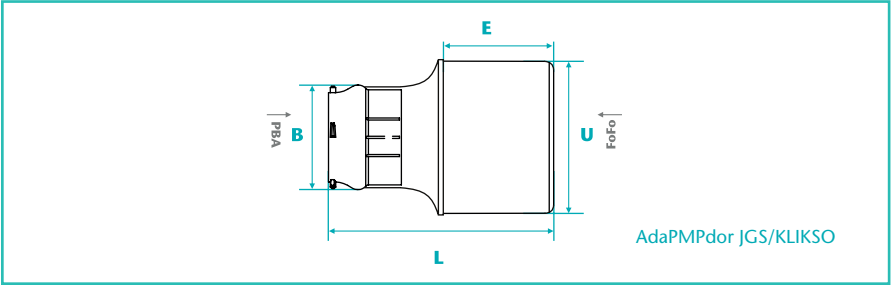
EMPALME CON ENCHUFES



DN	B	L	H	Peso
	mm	mm	mm	Kg
50	89	225	80	2,8
75	120	255	94	4,2
100	146	27	107	5,6

OTROS PRODUCTOS PARA PVC PBA

PIEZAS DE INTERCONEXIÓN



DN	B	L	E	U	Peso
	mm	mm	mm	mm	kg
80 x 50	91	195	93	98	2,7
80 x 75	122	188	93	98	2,9
100 x 50	91	205	95	118	3,2
100 x 75	122	202	95	118	3,6
100 x 100	146	203	95	118	3,6
150 x 50	91	226	101	170	5,0
150 x 75	122	222	101	170	5,1
150 x 100	148	228	101	170	5,1

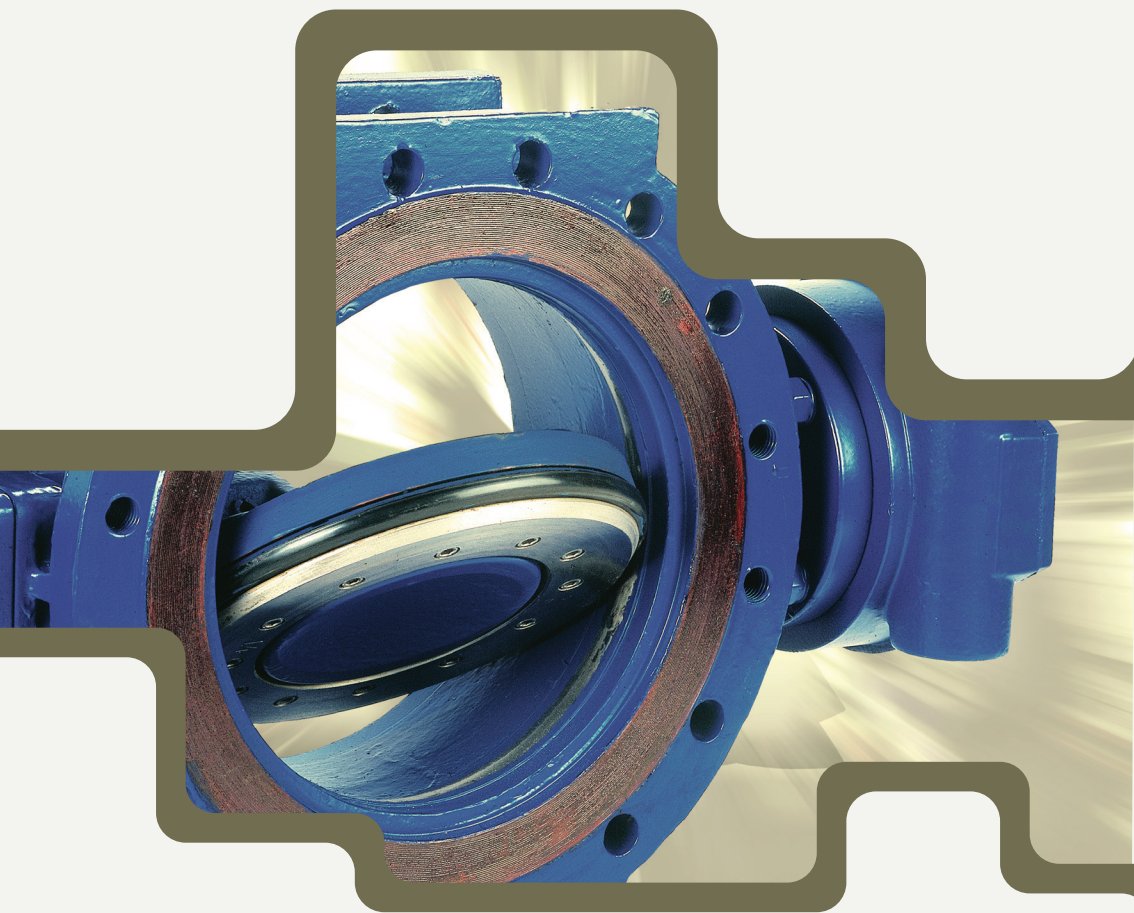
Ejemplos de montaje:

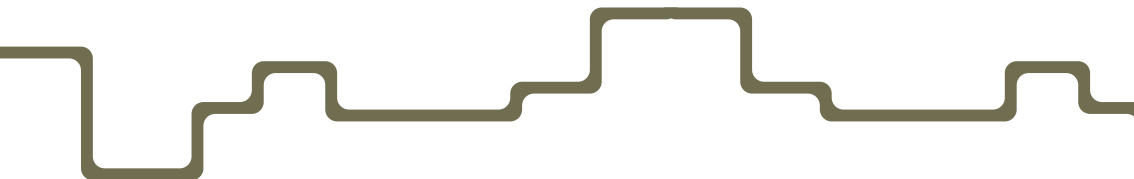


TJGADAPKLIKSO



RBPBGADAPKLIKSO





<i>Válvulas esclusa</i>	288
<i>Válvulas esclusa con obturador de goma</i>	298
– EURO 21	298
– EURO 22	299
– EURO 23	300
– EURO 24	301
– EURO 25	302
<i>Válvulas esclusa con obturador metálico</i>	307
<i>Válvulas mariposa</i>	315
<i>Válvula de flujo anular</i>	330
<i>Equipamientos contra incendio</i>	337
<i>Protección de redes y estaciones de bombeo</i>	342
<i>Equipamientos para represas y reservorios</i>	350
<i>Accesorios de intervención y desmontaje</i>	356

VÁLVULAS DE ESCLUSAS

UTILIZAÇÃO

La válvula esclusa, es utilizada en las conducciones que transportan agua cruda o tratada bajo presión, a una temperatura ambiente o que no sobrepase 60° C.

No son recomendadas en caso de regulación o estrangulamiento, pues presentan excesiva vibración y desgaste de los componentes en esta aplicación. Por su concepción, son destinadas a trabajar solamente en dos posiciones:

Apertura total

En esta posición, la pérdida de carga es ínfima. El obturador se aloja por entero en el cuerpo de la válvula, desobstruyendo completamente el pasaje y permitiendo pasar el agua libremente en todo el diámetro nominal.

Bloqueo total

El obturador se aloja sobre la superficie de estanqueidad situada en el cuerpo de la válvula, bloqueando por completo el paso. En las válvulas con obturador rígido, la estanqueidad se obtiene por contacto de los anillos del cuerpo y del obturador; en la válvula con obturador revestido de elastómero modelo EURO 20, la estanqueidad se produce por el contacto del elastómero con la pared del cuerpo.

Normatización

Las válvulas Saint-Gobain Canalização, fabricadas en hierro fundido dúctil, son regidas por la norma brasileña NBR 12430 – VÁLVULA ESCLUSA DE HIERRO FUNDIDO NODULAR, e NBR 14968 – VÁLVULA ESCLUSA DE HIERRO FUNDIDO NODULAR CON OBTURADOR REVESTIDO DE ELASTÓMERO – Requisitos.

BRIDAS

Obedecen las normas NBR 7675 e ISO 2531, en las clases siguientes: PN 10, PN 16 y PN 25.

ENCHUFES

Los enchufes de válvulas (serie 14) y de las válvulas (serie 15) con obturador metálico, son del tipo junta elástica JE2GS, normatizados por la NBR 13747, cuyos aros de goma son también normatizados por la NBR 7676.

Los enchufes de las válvulas con obturador de goma, así como las de obturador metálico, son proyectados para la conexión con caños de hierro fundido dúctil (NBR 7675).

En los DN 100 a 300, las válvulas con enchufes son también compatibles con caños de PVC, serie DEFoFo (NBR 7665).

Uno de los modelos de válvulas esclusas con enchufe se destina a la conexión, mediante un anillo apropiado provisto con la válvula, con caños de PVC en los diámetros exteriores de 60, 85 y 110mm (NBR 5647).

PRUEBAS EN FÁBRICA

Todas las válvulas fabricadas por Saint-Gobain Canalização son 100% puestas a prueba. Los procedimientos adoptados en nuestras pruebas de fábrica, para los ensayos de estanqueidad y resistencia mecánica del cuerpo cuando está sometido a presiones, están de acuerdo con la norma NBR 12430, para válvulas de obturador metálico y NBR 14968 con obturador revestido de elastómero. Según a la clase perteneciente, las válvulas esclusas Saint-Gobain Canalização, cumplen con las siguientes presiones máximas de servicio y respectivas presiones de prueba en fábrica.

Válvulas con obturador metálico			
Clase PN	Presión Máxima de Servicio	Presión de Prueba	
		Cuerpo	Estanqueidad
	MPa	MPa	MPa
4	0,4	0,6	0,4
6	0,6	0,9	0,6
10	1,0	1,5	1,0
16	1,6	2,4	1,6
2,5	2,5	3,7	2,5

Válvulas con obturador de goma			
Clase PN	Presión Máxima de Servicio	Presión de Prueba	
		Cuerpo	Estanqueidad
	MPa	MPa	MPa
10	1,0	2,4	1,8
16	1,6	2,4	1,8

REVESTIMIENTO

Todas las válvulas de obturador rígido son revestidas interna y externamente, lo que les da una gran resistencia a ataques de ambientes corrosivos. Para revestimientos especiales consultar a Saint-Gobain Canalização. Todas las válvulas con obturador de goma (EURO 20) son revestidas interna y externamente con epoxy en polvo, aplicado electrostáticamente.

ACCIONAMIENTO

Las válvulas EURO 20 por su concepción, son destinadas a trabajar solamente en dos posiciones:

- Apertura total: En esta posición, la pérdida de carga es ínfima. El obturador se aloja por entero en el cuerpo de la válvula, desobstruyendo completamente el pasaje y permitiendo pasar el agua libremente en todo el diámetro nominal.
- Bloqueo total: El obturador se aloja sobre la superficie de estanqueidad situada en el cuerpo de la válvula, bloqueando por completo el paso. En las válvulas con obturador rígido, la estanqueidad se obtiene por contacto de los anillos del cuerpo y del obturador; en la válvula con obturador revestido de elastómero

modelo EURO 20, la estanqueidad se produce por el contacto del elastómero con la pared del cuerpo.

Las válvulas esclusas son por lo general, accionadas manualmente. El accionador puede ser:

- directo
- directo con by-pass
- con reductor y by-pass

Escoger el tipo de accionamiento manual, va a depender de las presiones existentes en la cañería: La presión máxima de trabajo y la diferencia de presión de flujo y contraflujo soportado por la válvula cerrada. En función de las presiones de flujo y contraflujo y del diámetro de la válvula podemos definir el tipo de accionamiento más adecuado.

La reconendación de uno de estos sistemas tiene por objetivo disminuir los esfuerzos necesarios a la operación de la válvula de esclusa con obturador metálico.

Cuando las válvulas esclusas son objeto de maniobras frecuentes, de conandos a distancia o maniobras de apertura y cierre de determinada duración, pueden tener su operación automatizada a través de la utilización de:

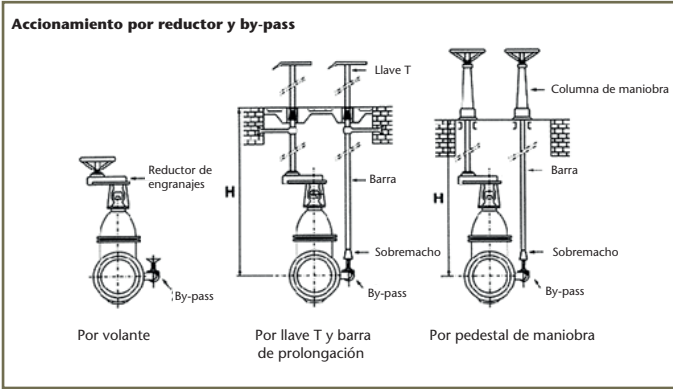
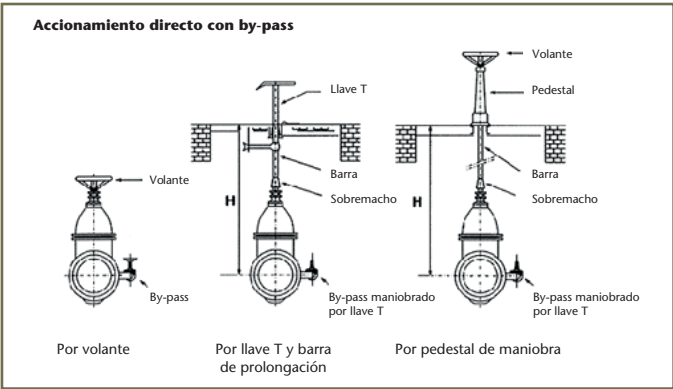
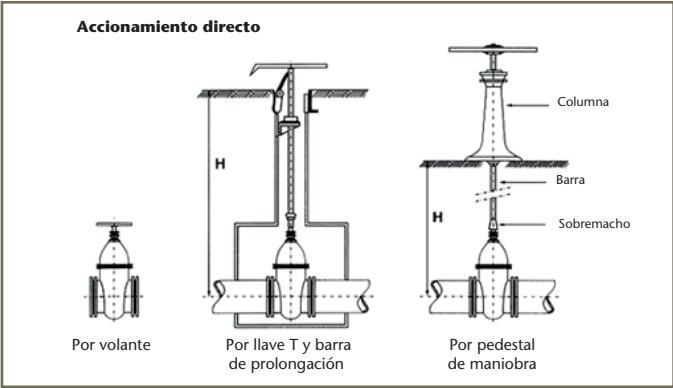
- accionadores eléctricos
- cilindros

Presentamos a continuación nuestra reconendación para el tipo de accionamiento, en función de la presión de trabajo e del diámetro de la válvula.

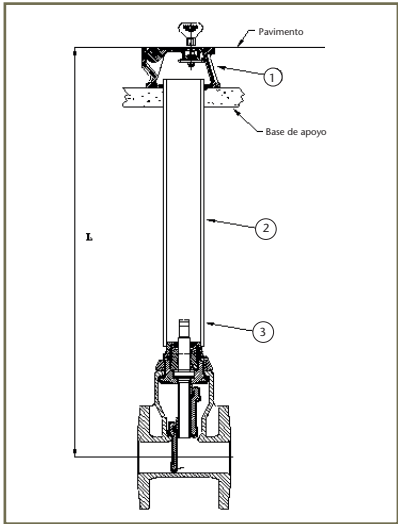
DN	Presión de trabajo (MPa)							
	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5
50	accionamiento directo							
75								
80								
100								
150								
200								
250								
300								
350								
400	accionamiento directo y by-pass							
450								
500								
600	reductor y by-pass							
700								
800								
900								
1000								
1200								

Obs.: Debido a sus bajos torques de maniobra, las válvulas esclusas con obturador de goma tipo EURO 20, no necesitan el uso de reductor o by-pass en los DN's hasta 400mm, siendo provistos con accionamiento directo.

TIPOS DE ACCIONAMIENTO MANUAL

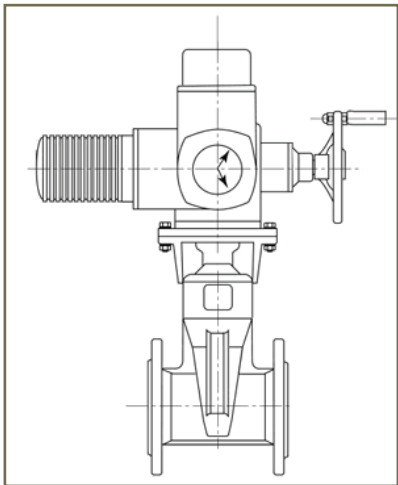


SISTEMA DE MANIOBRA PARA VÁLVULA EURO 20 ENTERRADA



1	TDS ES	Tapa para válvula acerojada
2	Caño Camisa	Caño camisa en Hierro Fundido DN 100 referencia PAM SMU (alternativamente confeccionado en PVC/PBA 100mm)
3	Válvula	Válvula esclusa – EURO 20 (21, 23, 24 o 25)

VÁLVULA EURO 20 CON ACCIONADOR ELÉCTRICO



Para mayores detalles sobre accionamientos automáticos consulte a Saint-Gobain Canalização.

INSTALACIÓN

Con relación al suelo

Las válvulas esclusas pueden ser instaladas en la superficie, subterráneas, bajo tapa o en cámaras de mampostería.

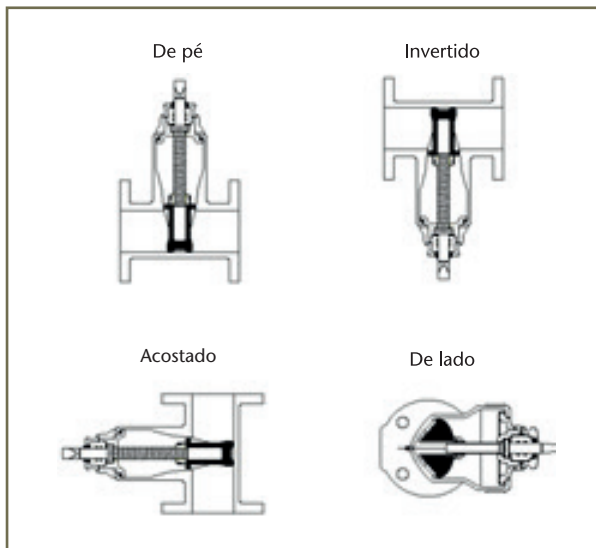
En relación a la cañería

Pueden ser instaladas en cuatro posiciones (ver figuras abajo):

- de pie, en una cañería horizontal
- invertida, en cañería horizontal
- acostada, en cañería vertical
- de lado, en cañería vertical

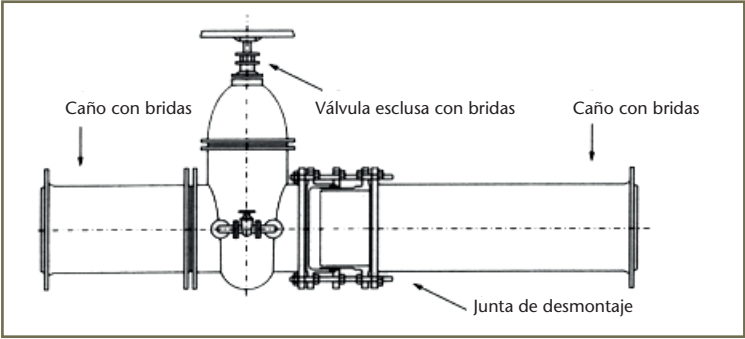
La posición en pie es la más aconsejable, y deben ser evitadas las demás posiciones, principalmente en los diámetros medios y grandes.

Esquema de montaje



Es necesario prever siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.
Esquemas de posibles configuraciones de montaje de válvulas esclusas en cañerías con bridas y cañerías espiga y enchufe.

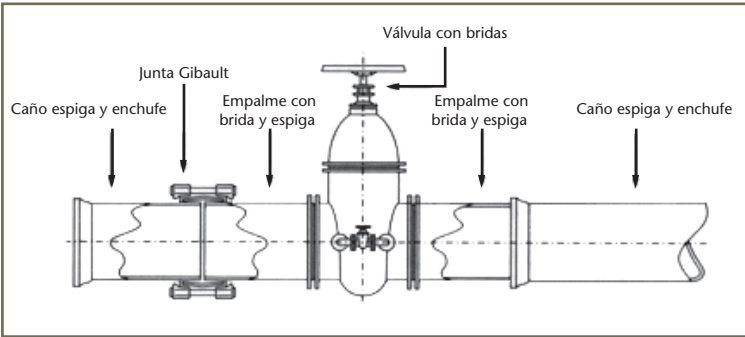
Cañerías con bridas



Montaje, con junta de desmontaje, de válvulas esclusas con bridas en cañerías bridadas.

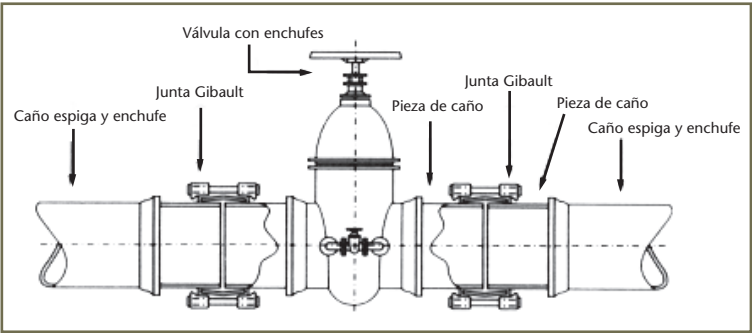
Cañerías espiga y enchufe

Válvula con bridas



Montagem, com junta gibault, da válvula com Bridas em canalização ponta e bolsa.

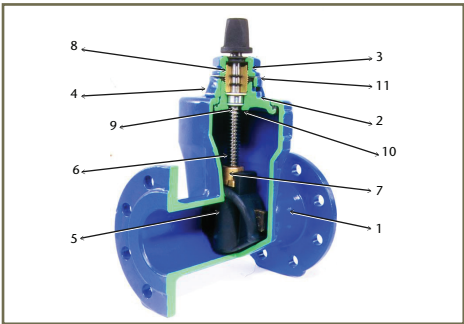
Válvulas con enchufe



Montaje, con junta Gibault, de las válvulas esclusas con enchufe en cañería espiga y enchufe.

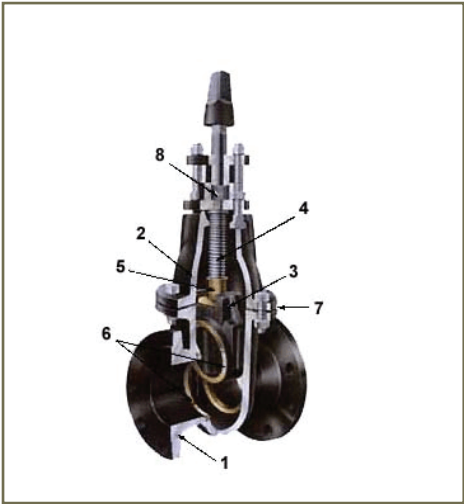
VÁLVULAS ESCLUSAS CON OBTURADOR DE GOMA

El empleo del hierro dúctil en los principales componentes de las válvulas esclusas EURO 20 garantiza la misma alta resistencia y durabilidad verificada en los caños y conexiones Saint-Gobain Canalização.



Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil 6916 clase 42012
2	Tapa	Hierro dúctil 6916 clase 42012
3	Tuerca del obturador	Hierro dúctil 6916 clase 42012
4	Soporte de Fijación	Hierro dúctil 6916 clase 42012
5	Obturador	Hierro dúctil 6916 clase 42012 + elastómero EPDM
6	Barra	Acero inoxidable AISI 420
7	Tuerca de Maniobra	Latón fundido
8	Obturador de la barra	Bronce
9	Anel da Bucha	Poliamida PA 6,6
10	Anel de Deslize	Poliamida PA 6,6
11	Anillos O´ring	Elastómeros

VÁLVULA ESCLUSA CON OBTURADOR METÁLICO



Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Obturador rígida	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Barra	Aço inox ASTM A276 Gr 410
5	Tuerca de maniobra	Latão fundido
6	Anillos de vedação	Bronce ASTM B 62
7	Junta del cuerpo	Borracha
8	Gaxetas	Amianto grafitado ou borracha sintética

PÉRDIDA DE CARGA

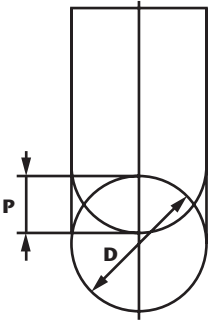
La pérdida de carga localizada en la válvula de esclusa puede ser calculada por la siguiente expresión:

$$\Delta H_p = K_p \times V_p^2 / 2g(m.c.a)$$

En esta expresión, Vp es la velocidad de escurrimiento en m/s, correspondiente a una posición intermedia "p" de apertura de válvula, g corresponde a la aceleración de la gravedad en m/s2 , y Kp un coeficiente medio de pérdida de carga, cuyos valores son los siguientes:

Abierto						Cerrado	
p/D	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8
Kp	0,07	0,26	0,81	2,1	5,5	17	98

EURO20 – Posición totalmente abierta									
DN	50	75/80	100	150	200	250	300	350	400
Kp	0,260	0,170	0,140	0,090	0,065	0,050	0,040	0,040	0,037



ACCESORIOS PARA JUNTAS

En el caso de las válvulas esclusas con enchufes, los aros de goma necesarios para la unión, forman parte de la provisión. Las arandelas y bulones con tuerca no acompañan el abastecimiento de las válvulas esclusas con bridas, debiendo ser solicitadas aparte en las consultas y pedidos.

ACCESORIOS DE MANIOBRA

La llave T, los ejes de prolongación y la columna de maniobra, en caso de ser necesarios, deben ser solicitados separadamente. Ver ACCESORIOS.

CONSULTAS Y PEDIDOS

Con el fin de garantizar una respuesta correcta a las consultas y un buen cumplimiento de los pedidos, es aconsejable que sean indicadas, además de las cantidades y diámetros nominales de las válvulas esclusas, los siguientes datos:

- tipo de válvula: serie 14 (plana), serie 15 (oval) o obturador de goma.
- tipo de juntas: enchufes o bridas.
- presión máxima de servicio
- modo de accionamiento: sobremacho, volante, llave T, eje de prolongación o columna de maniobra (en caso de llave T, eje de prolongación o columna de maniobra, es necesario indicar la dimensión H). Ver ACCESORIOS.
- taladro de las bridas: PN 10, PN 16 o PN 25.

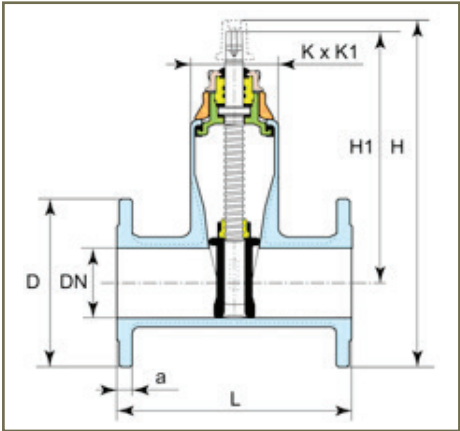
VÁLVULAS ESCLUSAS CON OBTURADOR DE GOMA

VÁLVULAS ESCLUSAS CON BRIDAS CON OBTURADOR DE GOMA, CUERPO LARGO TIPO EURO 21 – DN 50 a 300

Cara a cara ISO 5752

ABREVIATURAS			
DN	PN	Con sobremacho	Con Volante
50	10/16/25	R21FC16	R21FV16
80 a 150	10/16	R21FC16	R21FV16
80 a 150	25	R21FC25	R21FV25
200 a 300	10	R21FC10	R21FV10
200 a 300	16	R21FC16	R21FV16

Dimensiones y masas



DN	PN	L	H1	H	D	K x K1	a	Nº de vueltas para cerrar	Masas
50	10/16/25	250	222	335	165	95 x 144	19	12,5	12
80	10/16/25	280	275	395	200	105 x 174	19	17,0	16,6
100	10/16	300	323	456	225	111 x 194	19	23	20,8
	25	300	323	461	235	111 x 194	19	23	21,5
150	10/16	350	410	573	285	136 x 257	19	32	36,3
	25	350	410	581	300	136 x 257	20	32	41
200	10/16	400	515	745	340	266 x 382	20	33	75
250	10/16	450	595	855	400	285 x 470	22	41,5	121
300	10/16	500	705	1010	455	305 x 538	24,5	50	174

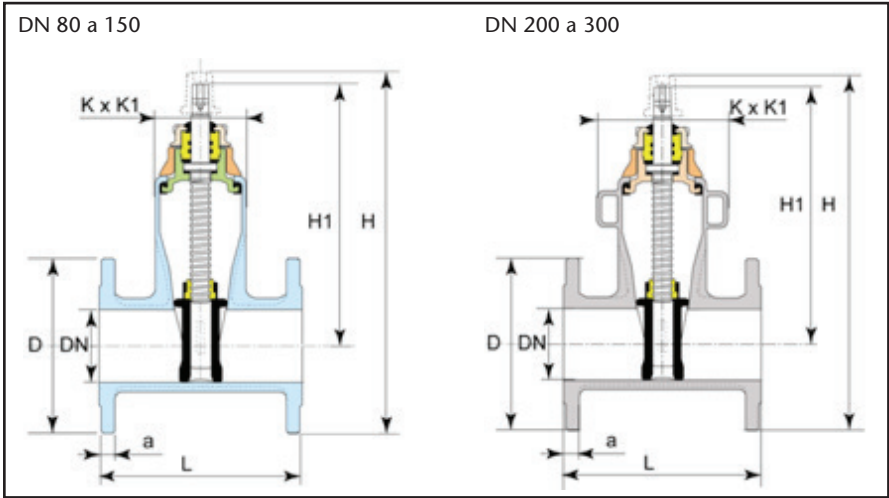
Dimensiones en mm, masas en kg.

**VÁLVULA ESCLUSA CON BRIDAS, OBTURADOR DE GOMA, ANSI – EURO
22 – DN 80 A 300**

Cara a cara ANSI/ASME B 1610, clase 125

ABREVIATURAS			
DN	Clase	Con sobremacho	Con volante
80 a 300	125	R22FCNGCL125	R22FVNGCL125
80 a 300	150	R22FCNGCL150	R22FVNGCL150

Dimensiones y masas



DN	L	H1	H	D	K x K1	a	Nº de vueltas para cerrar	Masas
80	203	275	395	190	105 x 174	19	17	18
100	229	323	456	228	111 x 194	24	23	23,6
150	267	410	573	280	136 x 257	25	32	41,6
200	292	515	745	343	266 x 382	20	33	54,5
250	330	595	855	406	285 x 470	22	41,5	97,7
300	356	705	1010	486	305 x 538	24,5	50	130

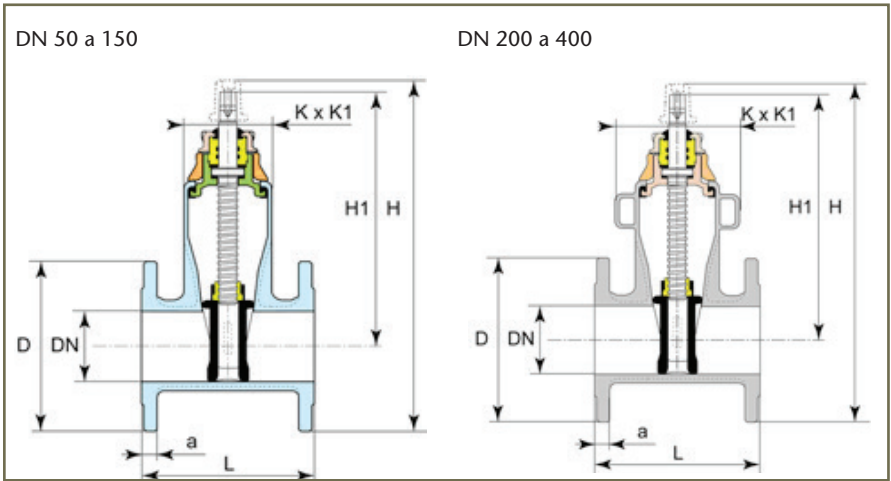
Dimensiones en mm, masas en kg.

VÁLVULA ESCLUSA CON BRIDAS CON OBTURADOR DE GOMA, CUERPO CORTO – EURO 23 – DN 50 A 400

Cara a cara ISO 5752

ABREVIATURAS			
DN	PN	Con sobremacho	Con volante
50 a 150	10/16	R23FC16	R23FV16
200 a 400	10	R23FC10	R23FV10
200 a 400	16	R23FC16	R23FV16

Dimensiones y masas



DN	PN	L	H1	H	D	K x K1	a	Nº de vueltas para cerrar	Masas
50	10/16	150	222	335	165	95 x 144	19	12,5	11
80	10/16	180	275	395	200	105 x 174	19	17	16
100	10/16	190	323	456	225	111 x 194	19	23	20
150	10/16	210	410	573	285	136 x 257	19	32	33
200	10/16	230	515	745	340	266 x 382	20	33	66
250	10/16	250	595	855	400	285 x 470	22	41,5	108
300	10/16	270	705	1010	455	305 x 538	24,5	50	155
*350	10/16	290	705	1043	520	305 x 538	26,5	50	175
400	10/16	310	914	1250	580	348 x 686	28	70	290

Dimensiones en mm, Masas en kg.

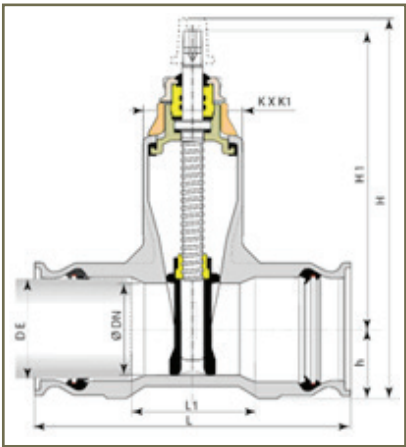
*El DN 350 tiene el DN de paso de fluido, igual al DN 300.

VÁLVULA ESCLUSA CON ENCHUFES CON OBTURADOR DE GOMA PARA TUBOS DE PVC/PBA – EURO 24 – DN 50 A 100

Extremidad con enchufe para PVC/PBA

ABREVIATURAS	
Con sobremacho	Con volante
R24PVCC	R24PVCV

Dimensiones y masas



DN	DE ⁽¹⁾	L	L1	H	H1	h	K x K1	Nº de vueltas para cerrar	Masas
50	63	250	90	303	222	50	90 x 144	12,5	8,5
75	90	260	122	363	275	65	105 x 174	17	13
100	110	300	128	421	323	76	111 x 194	23	18

(1) DE = Diámetro exterior del caño de PVC.

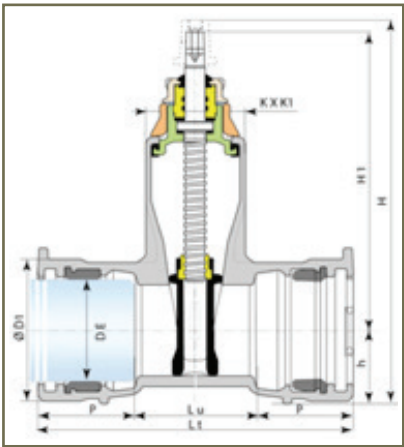
Dimensiones em mm, Masas em kg.

VÁLVULA ESCLUSA CON ENCHUFE CON OBTURADOR DE GOMA PARA CAÑOS DE HIERRO DÚCTIL – EURO 25 – DN 80 A 300

Extremidad con enchufe para caños de hierro dúctil y PVC DEFoFo.

ABREVIATURAS	
Con sobremacho	Con volante
R25JGSC	R25JGSV

Dimensiones y masas



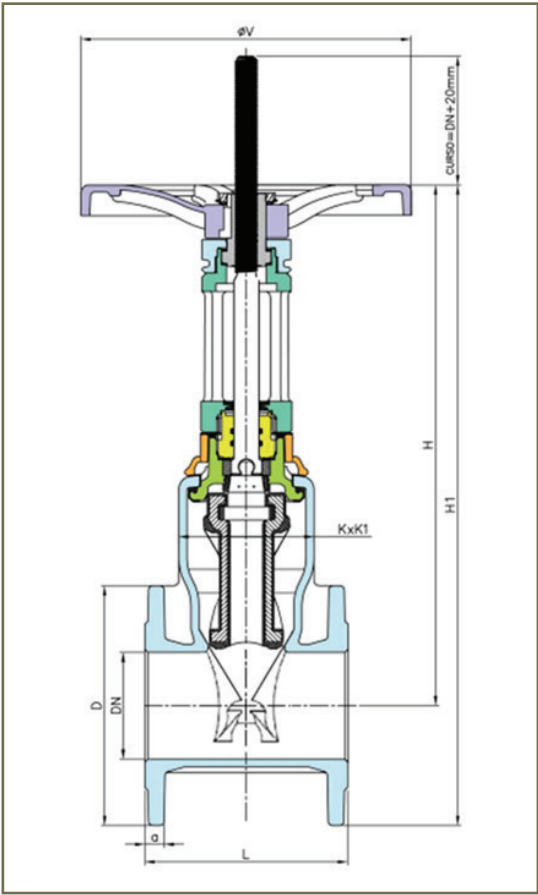
DN	DE	Lt	Lu	P	D1	H1	H	h	K x K1	Nº de vueltas para cerrar	Masas
80	98	298	128	85	141	289	369	78	105 x 174	17	15
100	118	317	141	88	161	336	427	88	11 x 194	23	19
150	170	351	163	94	212	421	540	115	136 x 257	32	34
200	222	387	170	100	294	510	665	145	182 x 352	35	65
250	274	428	218	105	351	618	785	171	195 x 430	44	95
300	326	458	215	110	371,7	696	958	205	214 x 488	53	136

Dimensiones en mm, Masas en kg.

**VÁLVULAS ESCLUSAS CON BARRA ASCENDENTE, CON BRIDA – EURO 22
E EURO 23 – DN 80 A 200**

Cara a cara iso 5752 serie 14 (modelo EURO 22)

Dimensiones y masas



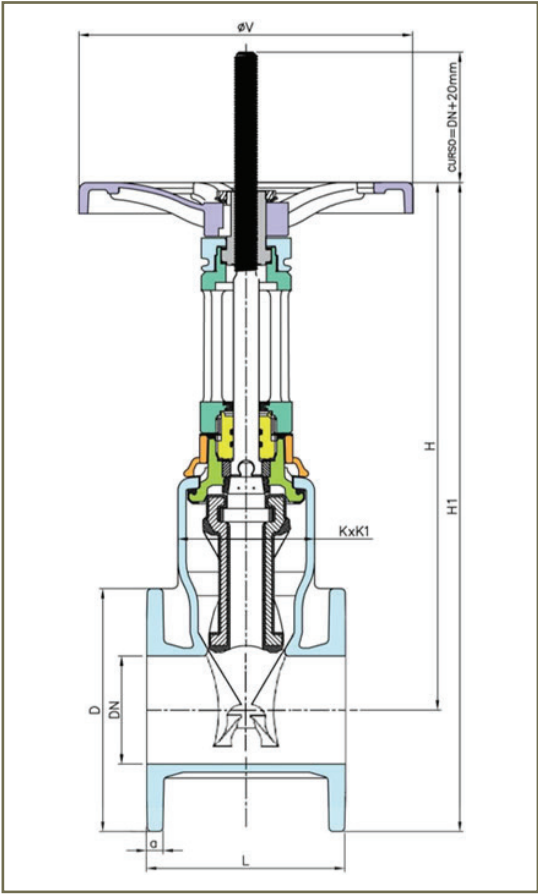
DN	Bridas	L	H1	H	D	K x K1	a	Nb*	ØV
80	NBR 7675 ISO 2531	180	520	420	200	105 x 174	19	17,5	300
100		190	593	480	225	111 x 194	19	22	300
150		210	768	625	285	136 x 257	19	33	300
200		230	985	815	340	244 x 382	20	43,5	400

Nb* = número de vueltas para cerrar .

Dimensiones en mm.

Cara a cara ANSI B 16.10, taladro ANSI B 16.1 clase 125 lbs (cara plana)

Dimensiones y masas

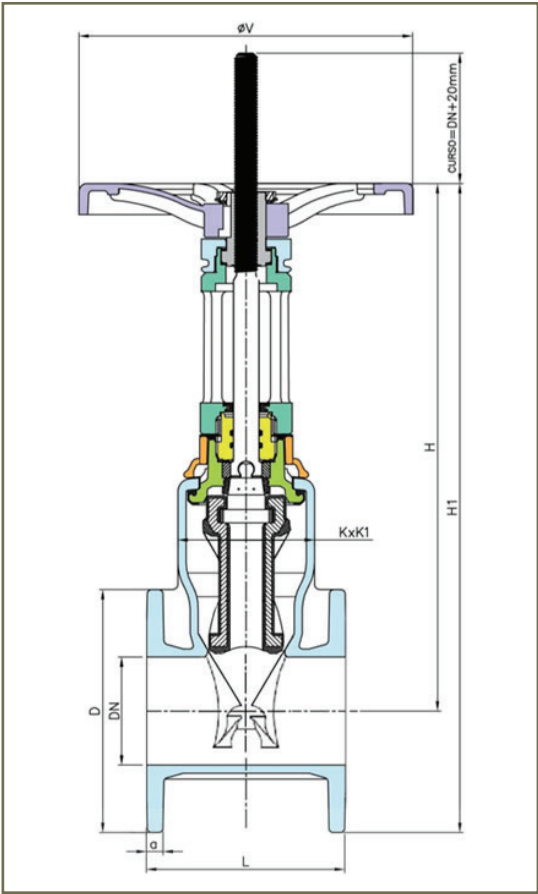


DN	Bridas	L	H1	H	D	K x K1	a	Nb*	ØV
80	Taladro de acuerdo con norma ANSI B 16.5 clase 150 lbs (cara plana)	203	520	420	190	105x174	19	17,5	300
100		229	593	480	228	111x194	24	22	300
150		267	768	625	280	136x257	25	33	300
200		292	985	815	340	244x382	20	33	400

Nb* = número de vueltas para cerrar .

Dimensiones en mm.

Cara a cara ANSI B 16.10, taladro ANSI B 16.5 clase 150lbs (con resalte)
Dimensiones y masas



DN	Bridas	L	H1	H	D	K x K1	a	Nb*	ØV
80	Taladro de acuerdo con norma ANSI B 16.5 clase 150 lbs (cara plana))	203	520	420	190	105x174	19	17,5	300
100		229	593	480	228	111x194	24	22	300
150		267	768	625	280	136x257	25	33	300
200		292	985	815	340	244x382	20	33	400

Nb* = número de vueltas para cerrar .
 Dimensiones en mm.

ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN A SER ACRECENTADAS

Accionamiento

- Volante
- Sobremacho
- Reductor con volante
- Reductor con sobremacho

Accesorios

- By-pass

Bridas

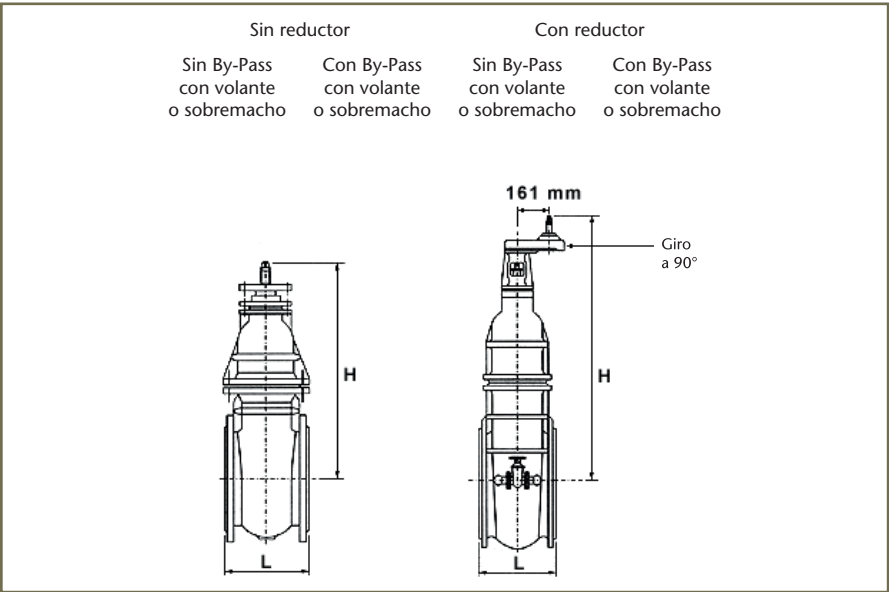
- NBR 7675 PN 10
- NBR 7675 PN 16
- NBR 7675 PN 25

VÁLVULAS ESCLUSAS CON OBTURADOR METÁLICO

VÁLVULAS CON BRIDAS RCF DN 450 A 600

Cara a cara ISO 5752, serie 14

DN	PN	ABREVIATURAS			
		Sin By-Pass		Con By-Pass	
		Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.
Sin reductor					
450 a 600	Brida PN 10	RCFC10	RCFV10	RCFCBP10	RCFVBP10
Con reductor					
450 a 600	Brida PN 10	RCFCR10	RCFVR10	RCFCRB10	RCFVRB10



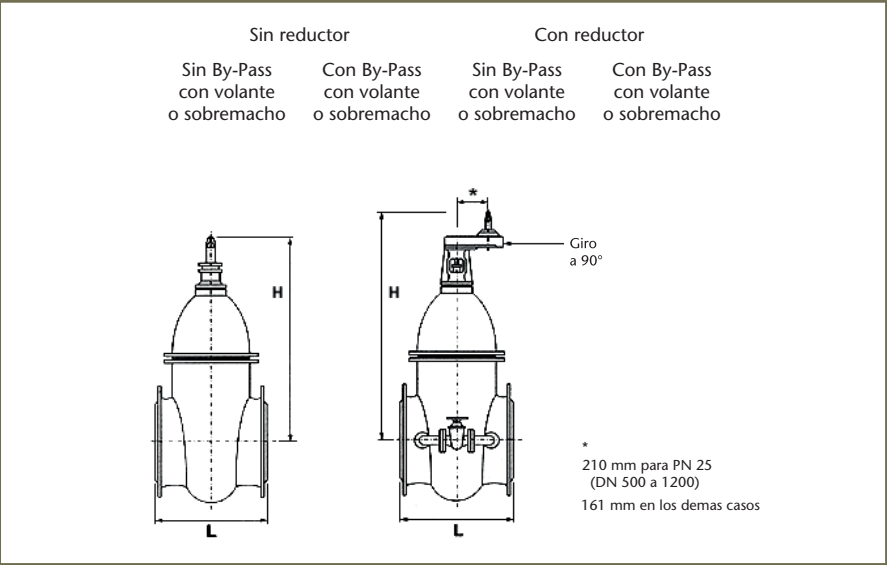
DN	PN	Dimensiones y masas								
		L	Sin reductor							N° de vueltas para cerrar
			H		Masas					
					Sin By-Pass		Con By-Pass			
					Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	
			mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	
450 ⁽¹⁾	10	330	1090	1133	458	433	462	437	76	
500 ⁽¹⁾	10	350	1316	1363	485	460	489	464	86	
600 ⁽¹⁾	10	390	1451	1498	723	694	727	698	100	

DN	PN	Dimensiones y masas								
		L	Con reductor							Nº de vueltas para cerrar
			H		Masas					
					Sin By-Pass		Con By-Pass			
					Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	
			mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg	
450 ⁽¹⁾	10	330	1095	1380	526	491	530	494	240	
500 ⁽¹⁾	10	350	1321	1540	553	518	557	522	271	
600 ⁽¹⁾	10	390	1456	1675	791	725	795	756	315	

VÁLVULA CON BRIDAS ROF DN 450 A 1200

Cara a cara ISO 5720, serie 15

DN	PN	ABREVIATURAS							
		Sin reductor				Con reductor			
		Sin By-Pass		Con By-Pass		Sin By-Pass		Con By-Pass	
		Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.
450 a 1200	10	ROFC10	ROFV10	ROFCB10	ROFVB10	ROFCR10	ROFVR10	ROFCRB10	ROFVRB10
	16	ROFC16	ROFV16	ROFCB16	ROFVB16	ROFCR16	ROFVR16	ROFCRB16	ROFVRB16
	25	ROFC25	ROFV25	ROFCB25	ROFVB25	ROFCR25	ROFVR25	ROFCRB25	ROFVRB25

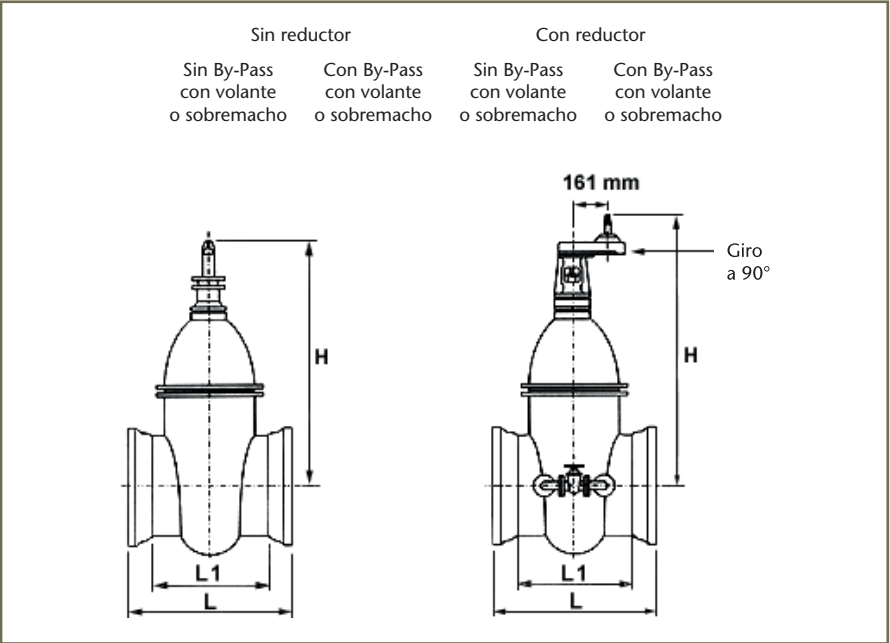


DN	PN	Dimensiones y masas								
		L	Sin reductor							Nº de vueltas para cerrar
			H		Masas					
					Sin By-Pass		Con By-Pass			
					Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	
mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg				
450	10	650	1226	1273	703	671	710	678	54	
	16				721	689	728	696		
	25				744	712	752	720		
500	10	700	1300	1347	768	736	796	764	64	
	16				798	766	826	794		
	25				822	796	857	824		
600	10	800	1550	1580	1290	1260	1318	1288	78	
	16				1342	1312	1370	1340		
	25				1370	1340	1405	1375		
700	10	900	1725	1755	1604	1574	1652	1622	89	
	16				1634	1608	1686	1660		
	25				1704	1674	1757	1727		
800	10	1000	1855	1885	2272	2243	2320	2291	102	
	16				2408	2379	2460	2431		
	25				2506	2477	2559	2530		
900	10	1100	2075	2095	2918	2889	2985	2956	113	
	16				2966	2937	3038	3009		
	25				3086	3057	3165	3136		
1000	10	1200	2280	2300	3760	3731	3829	3800	84	
	16				3844	3815	3917	3888		
	25				4000	3971	4079	4050		
1200	10	1400	2680	2700	7882	7853	7989	7960	100	
	16				8010	7981	8117	8088		
	25					8181	8335	8306		

DN	PN	Dimensiones y masas							
		L	Con reductor						
			H		Masas				Nº de vueltas para cerrar
					Sin By-Pass		Con By-Pass		
			Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	
mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg			
450	10	650	1513	1508	748	731	793	738	171
	16				766	749	811	756	
	25				789	772	834	780	
500	10	700	1587	1582	813	796	858	824	202
	16				843	826	888	854	
	25				867	856	912	884	384
600	10	800	1720	1715	1325	1315	1356	1346	246
	16				1377	1367	1405	1395	
	25				1405	1395	1440	1430	468
700	10	900	1860	1855	1679	1629	1687	1677	281
	16				1673	1663	1725	1715	
	25				1739	1729	1792	1782	534
800	10	1000	1960	1985	2308	2298	2356	2346	322
	16				2444	2434	2496	2486	
	25				2542	2532	2595	2585	612
900	10	1100	2175	2170	2956	2946	3023	3013	356
	16				3004	2994	3076	3066	
	25				3124	3114	3203	3193	678
1000	10	1200	2370	2365	3798	3788	3867	3857	265
	16				3882	3872	3935	3945	
	25				4038	4028	4117	4107	504
1200	10	1400	2850	2860	8072	8005	8302	8112	315
	16				8200	8133	8430	8240	
	25					8333	8648	8458	600

VÁLVULAS CON ENCHUFE JE2GS – DN 450 A 600

DN	PN	ABREVIATURAS							
		Sin reductor				Con reductor			
		Sin By-Pass		Con By-Pass		Sin By-Pass		Con By-Pass	
		Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.
450 a 600	10/16	ROJEC	ROJEV	ROJECBP	ROJECBP	ROJECR	ROJEVR	ROJECRBP	ROJEVRBP



DN	PN	Dimensiones y masas									
		L	L1	Sin reductor							N° de vueltas para cerrar
				H		Masas					
						Sin By-Pass		Con By-Pass			
						Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	
				mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	
450	10/16	739	507	1226	1273	677	645	681	649	54	
500	10/16	780	542	1300	1347	830	798	834	802	64	
600	10/16	940	692	1550	1580	1305	1275	1309	1279	78	

DN	PN	Dimensiones y masas								
		L	L1	Con reductor						
				H		Masas				N° de vueltas para cerrar
						Sin By-Pass		Con By-Pass		
						Con Vol.	Con Cab.	Con Vol.	Con Cab.	
				mm	mm	mm	mm	kg	kg	
450	10/16	739	507	1513	1508	747	705	751	709	
500	10/16	780	542	1587	1582	900	858	904	862	202
600	10/16	940	692	1720	1715	1375	1335	1379	1339	246

ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN A SER ACRECENTADAS

Accionamiento

- Volante
- Sobremacho
- Reductor con volante
- Reductor con sobremacho

Accesorios

- By Pass

Bridas

- NBR 7675 PN 10
- NBR 7675 PN 16
- NBR 7675 PN 25

VÁLVULAS MARIPOSA

UTILIZACIÓN

La válvula mariposa tiene como función la regulación y corte del flujo en una cañería. Es utilizada principalmente en sistemas de abastecimiento y distribución de agua dulce cruda o tratada, y en plantas de tratamiento de agua y desagües cloacales. El agua no debe exceder la temperatura de 60° C y a la presión interior de 1,6 MPa.

NORMATIZACIÓN

Las válvulas mariposa Saint-Gobain Canalização se dividen en dos tipos básicos: con o sin bridas. Las válvulas con bridas son fabricadas en una serie: AWWA y siguen las siguientes normas:

Válvula mariposa con bridas, Serie AWWA

Padrón constructivo y cara a cara según la norma americana AWWA C 504 clase 150 B, serie cuerpo corto.

BRIDAS

Las bridas de fabricación normal son provistas con taladro NBR 7675 (ISO 2531), PN 10 o PN 16.

Obs. 1: Las válvulas con clase de presión PN 16 pueden ser provistas, a pedido, con bridas taladradas PN 10, pues la norma ISO 2531 admite el uso de bridas PN 10 en cañerías enterradas con presiones hasta 1,5 Pma.

Obs. 2: Las válvulas mariposa pueden ser provistas, bajo consulta, con un taladro de bridas en conformidad con las siguientes normas americanas:

- ANSI B 16.1 – 125 lb
- ANSI B 16.5 – 150 lb
- AWWA C 207 Clase D/E

PRUEBA EN FÁBRICA

Los procedimientos en nuestro banco de pruebas en la fábrica, los ensayos de estanqueidad y resistencia mecánica del cuerpo cuando es sometido a presiones, están de acuerdo con la norma AWWA C 504.

Las presiones de prueba son las siguientes:

Válvulas mariposa con Bridas AWWA e ISO			
Clase	Presión máxima de Servicio	Presión de prueba	
		Cuerpo	Estanqueidad
PN	MPa	MPa	MPa
10	1,0	2,1	1,0
16	1,6	3,2	1,6

REVESTIMIENTO

Los elementos de las válvulas de mariposa sujetos a corrosión reciben revestimiento, después de la preparación de la superficie con pintura epoxy poliamida. Para revestimientos especiales, consultar a Saint-Gobain Canalização.

ALMACENAMIENTO

Válvulas con bridas

Son expedidas en posición cerradas, debiendo ser almacenadas en esta misma posición.

ATENCIÓN: Para evitar daños a los elastómeros, las válvulas deben ser almacenadas en locales cubiertos al amparo de los rayos solares.

INSTALACIÓN

Válvula mariposa con bridas

Pueden ser instaladas enterradas o aéreas. Cuando están enterradas, deben ser colocadas en una cámara de maniobra.

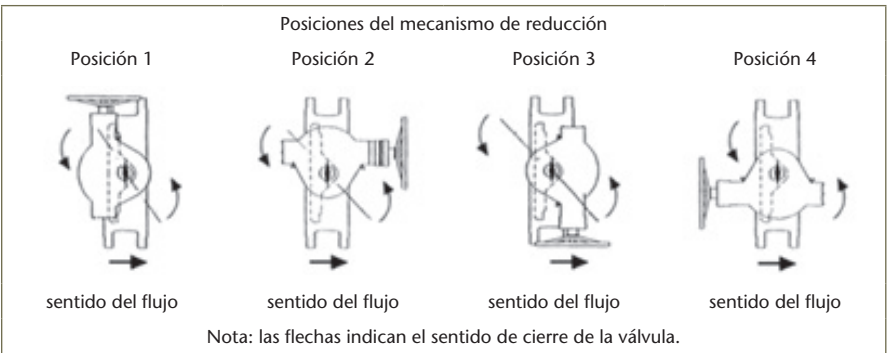
Posición del eje de disco

La válvula es comúnmente instalada de manera que el eje del disco quede en posición horizontal. Cuando sea necesario la instalación de la válvula con el eje en posición vertical, es conveniente que el mecanismo quede en la parte superior de la válvula. La posición eje en la vertical y mecanismo en la parte inferior es totalmente desaconsejable.

En las válvulas DN > 1200, el eje en la posición horizontal es la única solución posible.

Posición del mecanismo de reducción

En las válvulas que trabajan con el eje del disco en la horizontal, el mecanismo de reducción puede ser montado, en la fábrica, en cualquier una de las cuatro posiciones mostradas en la siguiente figura:



Las válvulas de fabricación normal son provistas con el mecanismo en la posición 1. Las otras posiciones de montaje deben ser indicadas en las consultas y pedidos.

Esquema de montaje

El montaje de las válvulas mariposa debe seguir los mismos esquemas de montaje recomendados para las válvulas esclusas. Ver VÁLVULAS ESCLUSAS.

Accionamiento

Las válvulas mariposa Saint-Gobain Canalização, pueden ser accionadas:

- manualmente,
- por dispositivos hidráulicos,
- por dispositivos neumáticos,
- por dispositivos eléctricos.

La selección del tipo de accionamiento depende de la aplicación y de las condiciones de servicio en que las válvulas operaran. Para mayores informaciones, consultar a Saint-Gobain Canalização.

ATENCIÓN: No son recomendadas operaciones a seco.

Accionamiento Manual

Con volante:

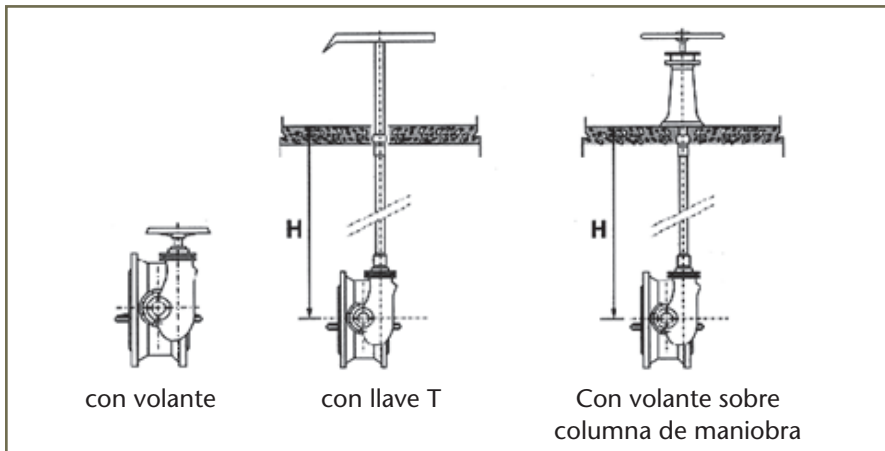
Accionamiento utilizado principalmente en los casos de instalaciones aéreas o en cámaras de maniobra.

Con llave T y eje de prolongación:

Este accionamiento es solamente utilizado en las válvulas mariposa bajo tierra o instaladas en cámaras de maniobra con eje de operación en posición vertical.

Con volante sobre columna de maniobra:

Accionamiento aplicable solamente a las válvulas mariposa instaladas bajo galerías de operación vertical.



En las consultas o pedidos, especificar la altura H entre el eje de la válvula (o de la cañería) y el nivel del piso de maniobra.

Accionamiento Hidráulico o neumático

Los cilindros para el accionamiento hidráulico o neumático son montados directamente sobre las válvulas y están disponibles en tres versiones:

- fibra de vidrio, recomendado para operar con aire comprimido, agua o aceite en ambientes corrosivos o no,
- bronce centrifugado o acero revestido internamente con cromo duro, recomendado para operar con aire comprimido, agua o aceite en ambientes corrosivos o no.

En consultas y pedidos, proveer las siguientes informaciones:

- AP – diferencial de presión entre aguas arriba y agua abajo da válvula,
- presión del líquido disponible para accionamiento.

Accionamiento Eléctrico

Las válvulas mariposa también pueden ser provistas con accionadores eléctricos. Consultar a Saint-Gobain Canalização, proporcionando las siguientes informaciones:

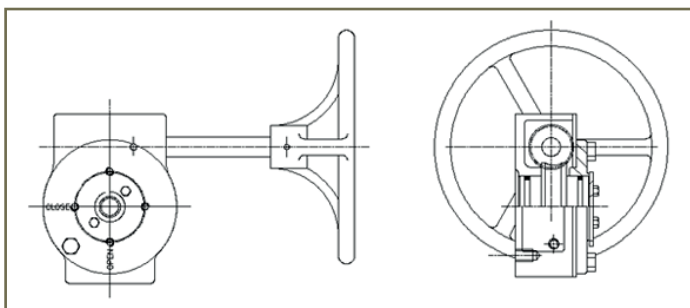
- características de la corriente eléctrica disponible (tensión frecuencia, nº de fases),
- control local o control remoto,
- necesidad o no de un panel de control incorporado en el accionador,
- si la válvula trabaja con función "on-off" (totalmente abierta o cerrada) o de regulado (modulación),
- AP - diferencial de presión entre aguas arriba y agua abajo de la válvula,
- tiempo de operación de la válvula (en caso de que no sea conocido, será adaptado el padrón Saint-Gobain Canalização),
- local dónde será instalada la válvula.

Mecanismo de reducción

Saint-Gobain Canalização comercializa, junto a sus válvulas mariposa con accionamiento manual, dos líneas distintas de reductores:

Reductores K

Tipo corona sin fin, proyectados para accionamiento manual e que no permiten futura automatización.

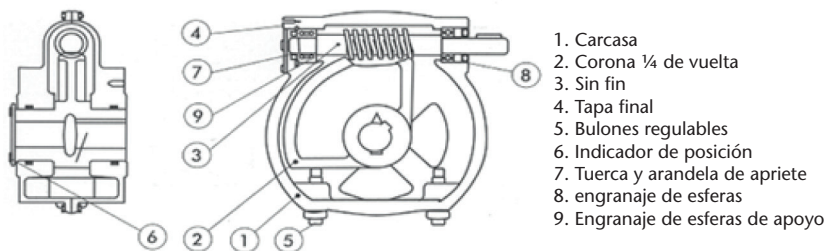


Reductores C:

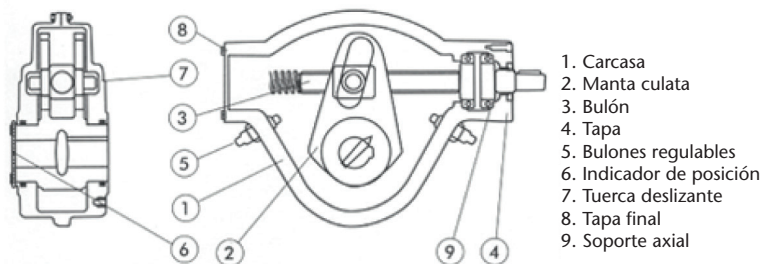
Tipo corona sin fin, proyectados para accionamiento manual, pero que permiten con facilidad, una futura automatización. Estos modelos son usados hasta con válvulas de DN 350 para PN 16 y DN 450 para PN10. Para los demás diámetros es utilizado el sistema de tuerca multivueeltas, con la misma posibilidad de futura automatización.

Los mecanismos de reducción son del tipo tuerca multivueeltas o corona y eje sin fin. De simple concepción, robustos y exactos, ofrecen la máxima seguridad durante las maniobras.

Tipo tuerca multivueeltas



Tipo Tuerca Viajante



Accesorios opcionales

Bajo consulta, Saint-Gobain Canalização puede ofrecer los siguientes accesorios:

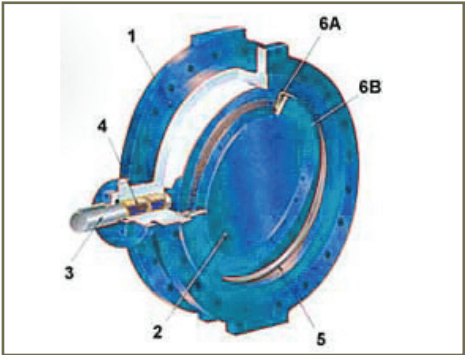
- llave T, para accionamiento directo.
- columna de maniobra, para accionamiento directo a distancia.
- llave de fin de carrera, para la indicación de la posición en el panel de control.
- posicionadores , para control automático.
- válvula direccional, tipo manual o solenoide.
- válvula de control de velocidad, para controlar el tiempo de apertura o cierre de la válvula.
- eje de prolongación con caño protector, para maniobras directas a distancia, pudiendo ser provisto con o sin indicador de apertura.

TIPO FABRICADO

Padrón constructivo	Série	Faja de DN	Clase de presión	Presiones admisibles (MPa)					
				0,1	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6
Válvulas mariposa con Bridas (NBR 7675) – Série AWWA									
AWWA C 504 Clase 150 B	Cuerpo Curto	75 a 2000	PN 10						
			PN 16						



VÁLVULA BORBOLETA CON BRIDAS



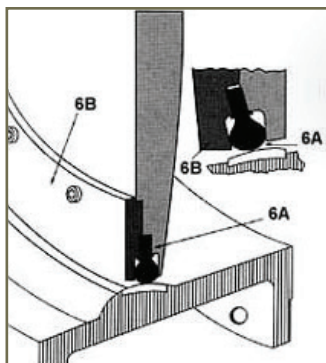
Descripción

Una válvula mariposa con bridas está formada por:

- un cuerpo (1) de forma cilíndrica, con bridas en ambas extremidades para su conexión a la cañería,
- un disco (2) en forma lenticular (mariposa) que cierra, abre o regula el paso del fluido,
- dos semi-ejes (3) en acero inoxidable, que actúan directamente en el disco, uno para soporte el otro para accionamiento, transmitiendo el movimiento de

apertura y cierre de la válvula ,

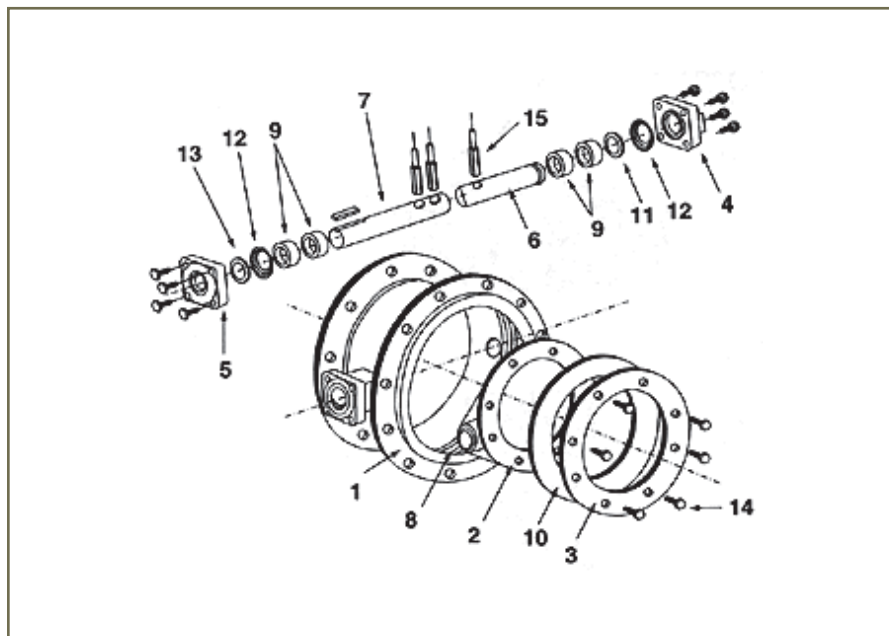
- cojinetes (4) autolubricantes como guías del eje,
- asiento de cierre (5) en acero inoxidable, en forma de anillo fijado en el cuerpo, sobre el cual es fabricado un perfil que garantiza una perfecta estanqueidad,
- una junta de estanqueidad (6) patentada, que consiste en un anillo de Buna N (6A) fijado al disco por una brida de conexión (6B), garantizando la estanqueidad, independiente del sentido del flujo.



Características constructivas

Debido a sus características constructivas, las válvulas mariposa Saint-Gobain Canalização presentan las siguientes ventajas:

- perfecta estanqueidad, independiente del sentido del flujo,
- posibilidad de sustitución de la junta de estanqueidad sin desmontar el disco,
- mínimo toque de cierre,
- ausencia de vibraciones en la posición semi abierta.



Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Disco	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Anel de aperto	Hierro dúctil 3 Ni
4	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
5	Porta-junta	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
6	Eixo de soporte	Aço inoxidável AISI 304
7	Eixo de acionamento	Aço inoxidável AISI 304
8	Sede de vedação	Aço inoxidável AISI 304
9	Buchas superior e inferior	Teflon reforçado con bronce
10	Junta de vedação	Borracha sintética tipo Buna N
11	Anel bipartido	Bronce
12	Anel o'ring	Couche
13	Gaxeta	Couche
14	Parafuso Allen	Aço inoxidável AISI 304
15	Pino de trava	Aço carbono

Pérdidas de carga

La pérdida de carga localizada en la válvula mariposa puede ser calculada por la siguiente expresión: α

$$\Delta H_{\alpha} = K_{\alpha} \times V_{\alpha}^2 / 2g \text{ (m.c.a)}$$

En esta expresión, V_{α} es la velocidad de escurrimiento, en m/s, correspondiente a un ángulo " α " de apertura de válvula, g a aceleración de la gravedad, en m/s^2 y K_{α} el coeficiente de pérdida de carga, cuyos valores son los siguientes:

									Abierta
α	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
K_{α}	670	145	47	18	7	3	1,4	0,7	0,36

Bulones

Los bulones utilizados para la unión de dos bridas son de acero galvanizado. Para bulones especiales, consultar a Saint-Gobain Canalização.

Consultas y pedidos

En las consultas y pedidos, con el fin de garantir calidad en el atendimento, informar:

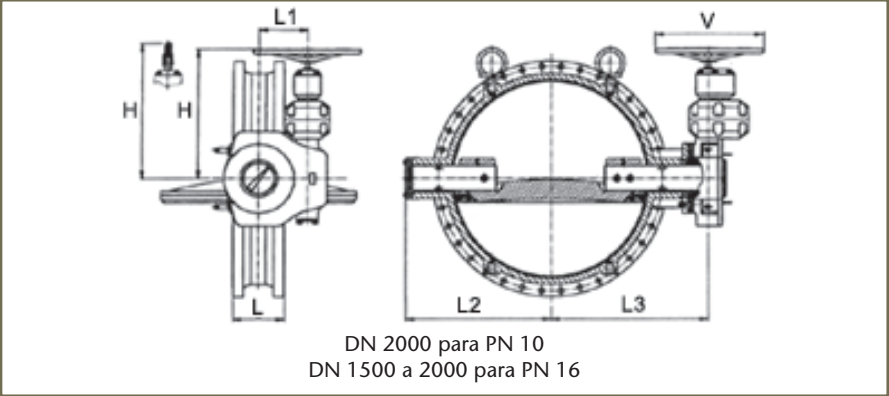
- función de la válvula: bloqueo o regular flujo
- presión máxima de servicio
- máxima diferencia de presión previsto en la válvula
- taladro de las bridas
- posición de la válvula en la cañería
- modo de accionamiento, y según el caso, altura H entre el eje de la cañería y el nivel del piso y maniobra (Ver Accionamiento Manual)
- si la válvula trabaja enterrada, sumergida o expuesta a ambientes agresivos.

Importante:

Consultar a Saint-Gobain Canaliza o para:

- diámetros nominales (DN) superiores a 2000
- presiones de servicio superiores a 1,6 MPa
- temperaturas superiores a 60  C.

VÁLVULA MARIPOSA CON BRIDAS SERIE AWWA – VBFW



Dimensional: norma AWWA C504, série cuerpo corto

Bridas: norma NBR 7675, PN 10 e PN 16

DN	PN	Abreviaturas			
		Mecanismo K		Mecanismo C	
		Cabeza	Volante	Cabeza	Volante
75 a 100	10/16	VBF16WKC	VBF16WKV	VBF16WCC	VBF16WCV
200 a 450	10	VBF10WKC	VBF10WKV	VBF10WCC	VBF10WCV
	16	VBF16WKC	VBF16WKV	VBF16WCC	VBF16WCV
500 a 600	10	VBF10WKC	VBF10WKV	VBF10WCC	VBF10WCV
	16	-	-	VBF16WCC	VBF16WCV
700 a 2000	10	-	-	VBF10WCC	VBF10WCV
	16	-	-	VBF16WCC	VBF16WCV

(1) *O DN 75 puede ser provisto c/ 8 agujeros para atender al DN 80

VÁLVULA MARIPOSA CON BRIDAS Y MECANISMO DE REDUCCIÓN TIPO K (PN 10)

VBF10WKC (con cabeza)
VBF10WKV (con volante)

DN	Dimensiones y masas										
	L	L1	L2	L3	V	H		Nº de vueltas para cerrar	Mecanismo	Masas	
						Con cab.	Con vol.			Con cab.	Con vol.
						mm	mm			mm	mm
75	Ver PN 16										
100											
150											
200	152	47	166	271	152	193	190	6	MK-038	67	71
250	203,2	78	201	272	305	320	292	7,5	MK-039	93	97
300	203,2	78	234	333	305	320	292	7,5		107	111
350	203,2	77	295	353,5	305	315	289	12,5	MK-040	125	135
400	203,2	77	320	404,5	305	315	289	12,5		149	159
450	203,2	77	360	438,5	305	315	322	20	MK-041	193	203
500	203,2	77	355	473,5	305	315	322	20		281	291
600	203,2	77	445	533,5	450	330	337	20		442	452

VÁLVULA MARIPOSA CON BRIDAS Y CON MECANISMO DE REDUCCIÓN TIPO K (PN 16)

VBF16WKC (con cabeza)
VBF16WKV (con volante)

DN	Dimensiones y masas										
	L	L1	L2	L3	V	H		Nº de vueltas para cerrar	Mecanismo	Masas	
						Con cab.	Con vol.			Con cab.	Con vol.
						mm	mm			kg	kg
75	127	47	94	170	152	193	190	6	MK-038	30	34
100	127	47	119	187	152	193	190	6		37	41
150	127	47	135	229	152	193	190	6		50	54
200	152	78	166	274	305	320	292	7,5	MK-039	97	101
250	203,2	78	201	272	305	320	292	7,5		123	127
300	203,2	77	234	337,5	305	315	289	12,5	MK-040	145	155
350	203,2	77	295	372,5	305	315	322	20	MK-041	174	184
400	203,2	77	320	423,5	305	315	322	20		200	210
450	203,2	77	360	438,5	450	330	337	20		234	244

VÁLVULA MARIPOSA CON BRIDAS Y MECANISMO DE REDUCCIÓN TIPO C (PN 10)

VB F10WCC (con cabeza)
VB F10WCV (con volante)

DN	Dimensiones y masas										
	L	L1	L2	L3	V	H		Nº de vueltas para cerrar	Mecanismo	Masas	
						Con cab.	Con vol.			Con cab.	Con vol.
						mm	mm				
75	Ver PN 16										
100											
150											
200	152	73	166	297	250	201	161,5	12	RS50	76,75	77
250	203,2	73	201	294	250	201	161,5	12		96,75	97
300	203,2	73	234	355	250	201	161,5	12		110,75	111
350	203,2	73	295	382	250	201	161,5	12		130,75	131
400	203,2	73	320	404	250	223	183,5	25	RS100	167,75	168
450	203,2	73	360	453	250	223	183,5	25		197,75	198
500	203,2	97	355	544	375	339	318	45	RS600	306	308
600	203,2	97	445	584	375	339	318	45		456	458
700	304,8	97	475	671	375	339	318	45		546	548
750	304,8	97	577	823	375	339	318	45		639	641
800	304,8	121	555	742	1000	438,5	467	84	RS1825	737	743
900	304,8	121	643	800	1000	438,5	467	84		956	962
1000	304,8	121	728	908	1000	438,5	467	84		1131	1137
1200	381	194	816	1031	600	656,5	654	229	RS3030G	1763	1769
1400	381	194	1032	1240	600	656,5	654	229		3134	3140
1500	381	194	1095	1282	600	656,5	654	229		4754	4760
1800	457,2	160	1251	1435	600	844	840	229	RS5035G	6154	6160
2000	533,4	355,6	1294	1466	500	925	920	814	MB83 DB6/D9	10180	10185

VÁLVULA MARIPOSA CON BRIDAS Y MECANISMO DE REDUCCIÓN TIPO C (PN 16)

VBF16WCC (con cabeza)
VBF16WCV (con volante)

DN	Dimensiones y masas										
	L	L1	L2	L3	V	H		Nº de vueltas para cerrar	Mecanismo	Masas	
						Con cab.	Con vol.			Con cab.	Con vol.
						mm	mm			mm	mm
75	127	73	94	212	250	201	161,5	12	RS50	39,75	40
100	127	73	119	229	250	201	161,5	12		46,75	47
150	127	73	135	271	250	201	161,5	12		59,75	60
200	152	73	166	297	250	201	161,5	12		100,75	101
250	203,2	73	201	294	250	201	161,5	12		126,75	127
300	203,2	73	234	355	250	223	183,5	25	RS100	163,75	164
350	203,2	73	295	382	250	223	183,5	25		178,75	179
400	203,2	97	320	433	375	339	318	45	RS600	225	227
450	203,2	97	360	482	375	339	318	45		248	250
500	203,2	97	355	544	375	339	318	45		296	298
600	203,2	97	445	584	375	339	318	45		392	394
700	304,8	121	475	700	1000	438,5	467	84	RS1825	528	534
750	304,8	121	577	852	1000	438,5	467	84		684	690
800	304,8	121	555	742	1000	438,5	467	84		767	773
900	304,8	121	643	800	1000	438,5	467	84		831	837
1000	304,8	194	728	970	600	656,5	654	229	RS3030G	1233	1239
1200	381	194	816	1031	600	656,5	654	229		1803	1809
1400	381	160	1032	1240	600	844	840	229	RS5035G	3484	3490
1500	381	355,6	1095	1193	500	925	920	814	M83 DB6/D9	5200	5205
1800	457,2	355,6	1251	1368	500	925	920	814		6710	6715
2000	533,4	355,6	1294	1466	500	925	920	814		10260	10265

Bulones para Válvulas Mariposa con Bridas PBFW/1

ABREVIATURAS		
DN	PN	Abrev.
75 a 150	10/16	PBFW16
200 a 2000	10	PBFW10
200 a 2000	16	PBFW16



Série AWWA PN 10

Dimensiones y masas						
DN	d	PN 10				Masa del Conjunto
		Con Tuerca		Sem Tuerca		
		L	Quant.	L	Quant.	
	Pulgadas	Pulgadas		Pulgadas		
75	5/8	3	8	1 3/4	4	1,4
100	5/8	3	12	1 3/4	8	2,5
150	3/4	3 1/4	8	3	4	4,3
200	3/4	4	12	3	4	5,5
250	3/4	4	20	3	8	8,3
300	3/4	4	16	3	8	8,2
350	3/4	4	24	2 3/4	8	11,0
400	7/8	4 1/2	24	2 3/4	8	17,6
450	7/8	5	32	2 3/4	8	23,5
500	7/8	5	32	2 3/4	8	23,5
600	1	5 1/2	32	4	8	33,2
700	1	7	40	4	8	48,9
750	1 1/8	7	40	4	8	61,8
800	1 1/8	7 1/2	40	4	8	63,8
900	1 1/8	7 1/2	48	4	8	75,3
1000	1 1/4	7 1/2	48	4	8	93,0
1200	1 3/8	7 1/2	56	4	8	134,5
1400	1 1/2	8	64	4	16	183,7
1500	1 1/2	8	64	4	8	183,7
1800	1 3/4	10	72	6	16	371,6
2000	1 3/4	10	80	6	16	408,2

Dimensiones y masas						
DN	d	PN 16				Masa del Conjunto
		Con Tuerca		Sem Tuerca		
		L	Quant.	L	Quant.	
	Pulgadas	Pulgadas		Pulgadas		
75	5/8	3	8	-	-	1,4
100	5/8	3	12	1 ¾	4	2,5
150	¾	3 ¼	8	1 ¾	8	4,3
200	¾	4	16	3	8	8,2
250	7/8	4	20	3	4	12,6
300	7/8	4	16	3	8	11,9
350	7/8	4	24	3	8	16,3
400	1	4 ½	24	2 ¾	8	22,6
450	1	5	32	3 ¼	8	31,0
500	1 1/8	5 ½	32	3	8	43,3
600	1 ¼	5 ½	32	3 ¼	8	55,0
700	1 ¼	7	40	4	8	69,2
750	1 ¼	7	40	4	8	69,2
800	1 3/8	7 ½	40	4 ½	8	92,4
900	1 3/8	7 ½	48	4 ½	8	108,8
1000	1 ½	7 ½	48	4 ½	8	142,3
1200	1 ¾	8	56	5	8	242,9
1400	1 ¾	8	64	5	16	275,0
1500	2	8 ½	64	5 ¼	8	400,0
1800	2	10	72	7	16	527,7
2000	2 1/4	10	80	6 ½	16	652,8

VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR

UTILIZACIÓN

La válvula de flujo anular (needle valve) se destina al control hidráulico. Entre sus principales características esta la precisión, el servicio silencioso y sin vibraciones, hasta en condiciones extremadas de diferencias de presión o de flujo.

Las funciones más usuales son:

- reductora y/o sustentadora de la presión
- control del nivel de estanqueidad
- control del flujo
- descarga libre

Desarrollada para el trabajo con agua tratada o agua cruda (respetando límites de dimensiones y cantidad de sólidos en suspensión) dentro del límite de seguridad máxima de 5 m/s y a una temperatura del flujo hasta 40° C.

La parte interna de la válvula fue pensada para perfeccionar el perfil hidrodinámico y minimizar los efectos de cavitación. Además, en condiciones más extremadas, la válvula puede ser equipada con un cilindro anti cavitación pensado en función de cada situación. Sus partes principales son confeccionadas en hierro fundido dúctil con partes internas en inox.

NORMATIZACIÓN

- *Válvula de flujo anular (needle valve)*

Ensayo hidrostático realizado de acuerdo con ISO 5208.

- *Brida*

Las válvulas de flujo anular pueden ser provistos con taladro de las bridas de acuerdo con las siguiente normas: EN 1092-2 e ISO 7005-2, PNs 10, 16 o 25.

- *Ajuste*

Ajuste del sistema de accionamiento de acuerdo con la norma ISO 5210 para válvulas accionadas manualmente, e ISO 5211 para válvulas accionadas por dispositivos eléctricos.

REVESTIMIENTO

Los elementos de las válvulas pasibles de corrosión reciben un revestimiento después de una necesaria preparación de la superficie con pintura epoxy en polvo aplicada a través de proceso electro estatico, con espesor mínimo de 250 µm ideal para el trabajo con agua potable.

ALMACENAMIENTO

La válvula de flujo anular (needle valve) deberá ser almacenada si posible, en lugares cubiertos y protegidos de la intemperie. Las vedaciones no deberán entrar en contacto con polvo o ambientes con excesivas partículas.

Temperatura máxima de almacenamiento 70° C

INSTALACIÓN

Puede ser instalada enterrada o aérea. Cuando enterrada debe ser colocada en cámara de maniobra.

- La indicación de flujo marcada en el cuerpo de la válvula tiene que ser respetada.

Flujo al contrario puede aceptarse apenas con la válvula completamente abierta o sin ninguna necesidad de regulación.

- Es aconsejable la instalación de una junta de desmontaje (JATA) para facilitar todas las operaciones de instalación y manutención.
- Para informaciones más detalladas ver el Manual de Operación y Manutención.

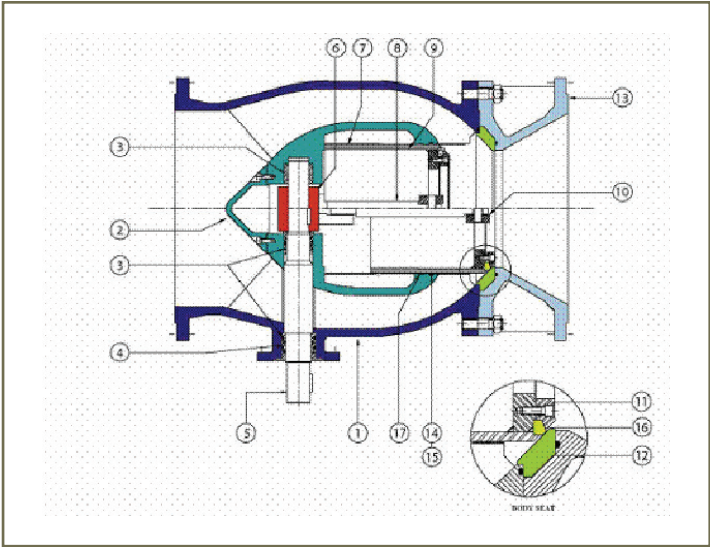
ACCIONAMIENTO

Posibilidad de varias formas de accionamiento:

- Manual
- Eléctrico
- Hidráulico
- Neumático

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

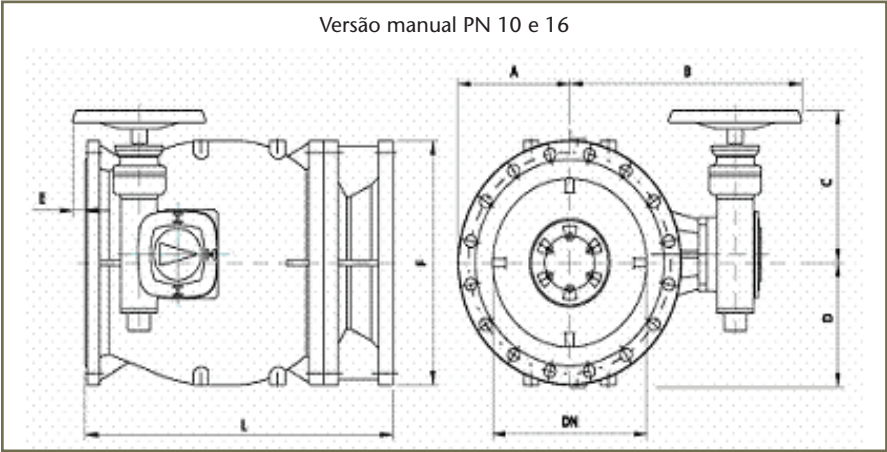
El empleo de hierro dúctil en los componentes principales de las válvulas de flujo anular Saint-Gobain Canalização garantiza la misma resistencia y durabilidad de los caños y conexiones Saint-Gobain Canalização.



Item	Descrição	Material	Revestimento
1	Cuerpo	Hierro Fundido Dúctil	Epoxy en polvo atóxico mínimo 250 mm
2	Ogiva	Hierro Fundido	Epoxi pó atóxico mínimo 250 mm
3	Cojinete del eje	Bronce	
4	Vedación del eje	EPDM	
5	Ejo	Aço Inox (AISI 420)	
6	Biela	Hierro Fundido Dúctil	Epoxy en polvo atóxico mínimo 250 mm
7	Guias do Obturador	Bronce	
8	Alavanca do Obturador	Acero inoxidable AISI 420	
9	Obturador	Aço Inoxidável AISI 304	
10	Garfo	Aço Inoxidável AISI 304	
11	Anel de Aperto	Aço Inoxidável AISI 304*	
12	Sede de Vedação	Aço Inoxidável AISI 304	
13	Difusor	Hierro Fundido Dúctil	Epoxy en polvo atóxico mínimo 250 mm
14	Vedación del obturador (O-Ring)	EPDM	
15	Vedación del obturador (anillo anti extrusión)	Lubriflon	
16	Anillo de vedación	EPDM	
17	Anillo de deslize	Teflon con carga de carbono	

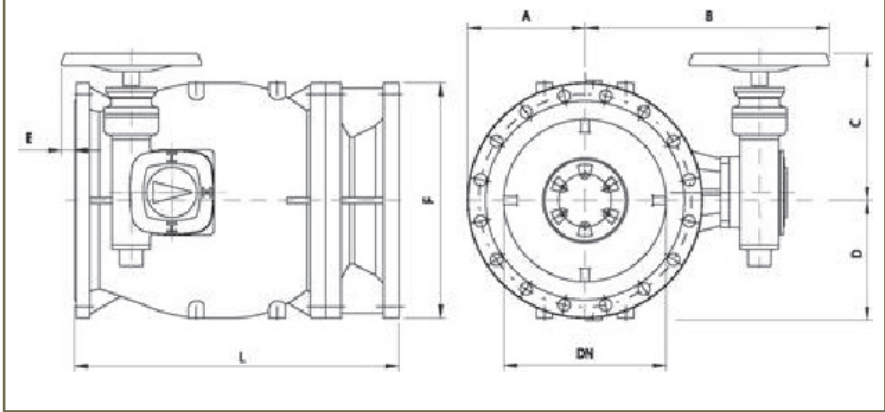
VÁLVULA DE FLUJO ANULAR CON BRIDAS

Dimensiones y masas



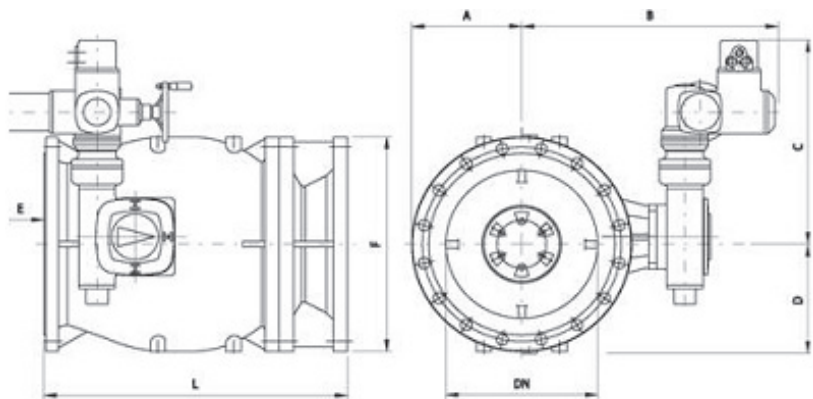
DN	PFA	A	B	C	D	E	F	L	Masa
mm	bar	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	10 - 16	135	315	179	135	85	270	300	59
150	10 - 16	160	356	193	160	58	320	350	89
200	10 - 16	185	384	193	185	49	370	400	146
250	10 - 16	213	480	203	213	97	425	500	212
300	10 - 16	243	549	300	243	98	485	600	360
350	10 - 16	288	579	300	278	65	555	700	430
400	10 - 16	310	623	312	310	35	620	800	583
450	10 - 16	335	658	312	335	28	670	900	782
500	10 - 16	365	658	312	365		730	1000	860
600	10 - 16	423	748	312	425		845	1200	1455
700	10 - 16	480	866	472	480		960	1400	2050
800	10 - 16	543	926	472	543		1085	1600	2675
900	10 - 16	593	1031	552	593		1185	1800	3590
1000	10 - 16	628	1091	552	675		1255	2000	4100

Versión manual PN 25



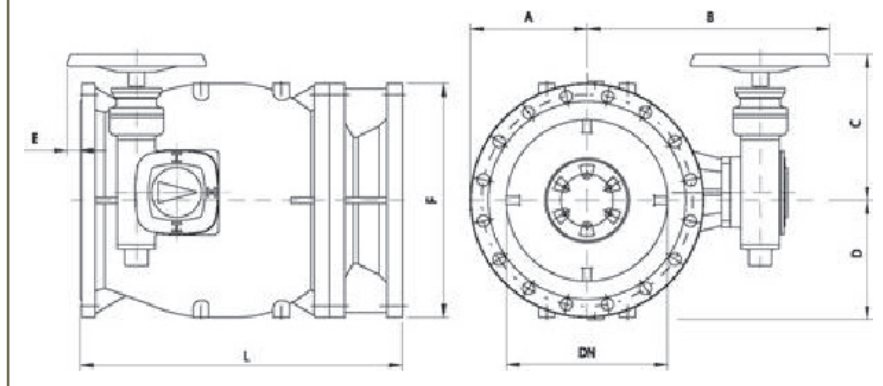
DN	PFA	A	B	C	D	E	F	L	Masa
mm	bar	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	25	135	315	179	135	85	270	300	59
150	25	160	356	193	160	58	320	350	89
200	25	185	384	193	185	49	370	400	146
250	25	213	480	203	213	97	425	500	212
300	25	243	549	300	243	98	485	600	360
350	25	288	579	300	278	65	555	700	430
400	25	310	623	312	310	60	620	800	583
450	25	335	658	312	335	28	670	900	782
500	25	365	658	312	365		730	1000	860
600	25	423	806	472	425	40	845	1200	1514
700	25	480	866	472	480		960	1400	2050
800	25	543	926	472	543		1085	1600	2675
900	25	593	1031	552	593		1185	1800	3590

Versión con Accionador Eléctrico PN 10 e 16



DN	PFA	A	B	C	D	E	F	L	Masa
mm	bar	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	10-16	135	427	423	135	225	270	300	84
150	10-16	160	468	436	160	225	320	350	115
200	10-16	185	496	436	185	216	370	400	166
250	10-16	213	542	443	213	187	425	500	232
300	10-16	243	611	540	243	188	485	600	380
350	10-16	288	641	540	278	155	555	700	465
400	10-16	310	676	540	310	125	620	800	598
450	10-16	335	720	552	335	118	670	900	829
500	10-16	365	720	552	365	77	730	1000	898
600	10-16	423	810	552	425	20	845	1200	1503
700	10-16	480	853	723	480	14	960	1400	2087
800	10-16	543	913	723	543		1085	1600	2712
900	10-16	593	1018	803	593		1185	1800	3636
1000									

Versión con Accionador Eléctrico PN 25



DN	PFA	A	B	C	D	E	F	L	Masa
mm	bar	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	25	135	315	179	135	85	270	300	59
150	25	160	356	193	160	58	320	350	89
200	25	185	384	193	185	49	370	400	146
250	25	213	480	203	213	97	425	500	212
300	25	243	549	300	243	98	485	600	360
350	25	288	579	300	278	65	555	700	430
400	25	310	623	312	310	60	620	800	583
450	25	335	658	312	335	28	670	900	782
500	25	365	658	312	365		730	1000	860
600	25	423	806	472	425	40	845	1200	1514
700	25	480	866	472	480		960	1400	2050
800	25	543	926	472	543		1085	1600	2675
900	25	593	1031	552	593		1185	1800	3590

EQUIPAMIENTOS CONTRA INCENDIOS

UTILIZACIÓN

Destinados a la provisión de agua para el combate contra incendios, a través de conexiones rápidas para mangueras. Deben ser instalados en locales de fácil acceso y maniobra.

TIPO FABRICADO

- Hidrante de columna.

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y INSTALACIÓN

Precauciones que deben ser tomadas durante el transporte, almacenamiento e instalación:

- evitar golpes, y el contacto directo con la tierra y piedras durante el transporte,
- almacenar los hidrantes correctamente, en posición cerrada, cubiertos, y protegidos para evitar la entrada de suciedad en las válvulas,
- antes de la instalación, lavar el interior del aparato con un chorro de agua, a fin de remover posibles cuerpos extraños, que pueden provocar mal funcionamiento y comprometer su estanqueidad,
- verificar si las bridas y los enchufes están bien montados y si no hay fugas,
- examinar si la cañería no provoca ninguna tensión mecánica al equipamiento, cuando es instalado,
- en el caso del hidrante de columna, debe ser instalada una válvula de bloqueo (válvula esclusa) entre el hidrante y la canalización principal, la que es entregada junto con el hidrante en el caso del hidrante completo HCCOM,
- una vez instalado, es fundamental dejar pasar agua por el aparato el tiempo suficiente para que el flujo de la misma efectúe un lavado en la cañería principal del hidrante.

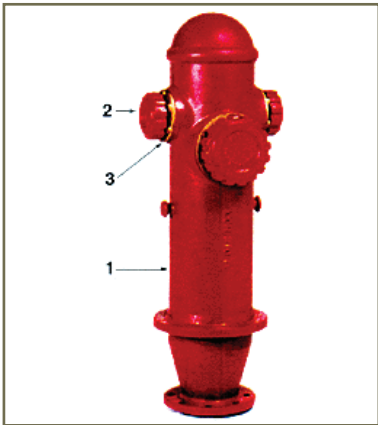
Verificación Periódica

Es esencial comprobar si un equipo de combate contra incendio está funcionando adecuadamente, cada seis meses como máximo. En estas ocasiones verificar:

- la estanqueidad de las tomas de agua,
- la estanqueidad de las válvulas.

Las fugas pueden ser causadas por la presencia de materiales extraños que impiden el cierre completo. Para expulsar el material extraño, girar el eje varias veces, sin forzarlo, abriendo y cerrando la válvula.

HIDRANTE DE COLUMNA HC



Características Construtivas

Número	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42017
2	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42017
3	Bujões	Latón fundido

Normatización

El hidrante de columna Saint-Gobain Canalização es fabricado de acuerdo con la norma brasileira NBR 5667.

Entrada de Agua

La entrada de agua es hecha por la base del hidrante, provista de una brida DN 100. A esta brida, se conecta um codo asimétrico con bridas, que puede ser provista em dos DN: 80 ou 100.

Salida de Agua

Se realiza mediante dos tomas laterales con rosca de 60mm (diámetro exterior 82mm y 5 vueltas); y por una toma frontal con rosca de 100mm (diámetro exterior 127mm y 4 vueltas).

Brida

Norma NBR 7675 (ISO 2531), clase de pressão PN 10.

Presión máxima de Servicio

1,0MPa

Revestimento

Los hidrantes de columna son provistos pintados de rojo, de conformidad con la norma NBR 5667.

Alternativas de provisión

El hidrante de columna Saint-Gobain Canalização puede ser presentado en tres versiones, de acuerdo con los accesorios que lo acompañan, ver, cuadro siguiente:

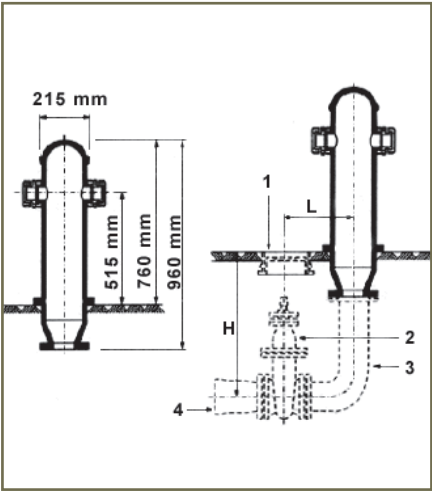
DN da Linha	Hidrante Simples HCS10	Hidrante con Codo HCC10	Hidrante completo HCCOM
80		Hidrante, más: <ul style="list-style-type: none">• Codo asimétrico con bridas	Hidrante, más: <ul style="list-style-type: none">• Codo asimétrico con bridas• Válvulas con bridas DN75• Empalme brida y enchute DN75• Tapa y marco para válvula
100	Hidrante	Hidrante, más: <ul style="list-style-type: none">• Codo asimétrico con bridas	Hidrante, más: <ul style="list-style-type: none">• Curva dissimétrica con bridas• Válvula con bridas DN100• Tapa y marco para válvula

Consultas y Pedidos

Para los hidrantes con codos e hidrantes completos, indicar la respectiva abreviatura y el diámetro dela red de distribución de agua.

Dimensiones y masas

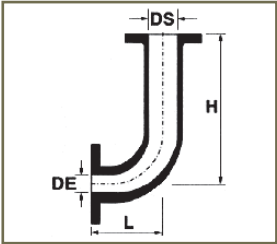
ABREVIATURAS		
DN	Tipo	Abreviatura
100	Simples	HCS10
80 e 100	Con codo	HCC10
80 e 100	Completo con válvula de obturador rígido	HCCon1
80 e 100	Completo con válvula esclusa de obturador de goma	HCCon2



DN da línea	Dimensiones y masas					
	L	H	Masas			
			HCS10	HCC10	HCCon1	HCCon2
	mm	mm	kg	kg	kg	kg
80	450	775	-	103	157	150
100	455	775	69	103	171	159

Accesorios para Hidrante de Columna
Codo Asimétrico con Bridas

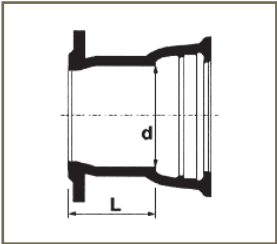
Diámetro de Salida DS	Diámetro de Entrada DE	H	L	Masa
		mm	mm	kg
100	80 e 100	575	360	32



ABREV.: CD90FF

Empalme Brida y Enchufe

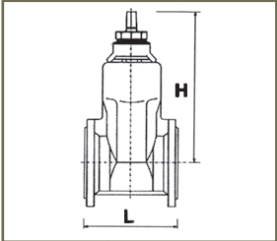
DN	d	L	Masas
	mm	mm	kg
80	104	130	7
100	130	130	9



ABREV.: EFJGS10

Válvula esclusa con Bridas – EURO 23

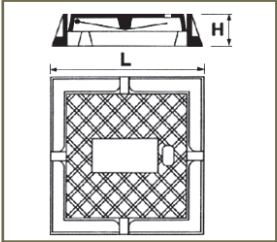
DN	PN	d	L	Masas
		mm	mm	kg
80	10/16	180	395	16
100	10/16	190	456	20



ABREV.: Con obturador de goma: R23FC16

Tapa y Marco para Válvulas Esclusas

L	H	Masa
mm	mm	kg
330	54	19



ABREV.: TD19

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

HCC

Hidrante de columna con codo disimétrico con bridas ABNT 7675 y/o ISO 2531 PN 10, cuerpo y tapas en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012. Tomas de agua en latón fundido. Versión standard NBR 5667, nuestra referencia HCC.

HCCon

Hidrante de columna simple, cuerpo con brida ABNT 7675y/o ISO 2531 PN 10, tapas en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012. Tomas de agua en latón fundido. Versión standard NBR 5667, nuestra referencia HCS.

HCS

Hidrante de columna completo con codo disimétrico con bridas ABNT 7675 y/o ISO 2531 PN 10, cuerpo, tapas, válvula esclusa NBR 12430 y extremidad brida/ enchufe junta elástica JGS NBR 13747 en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012. Tomas de agua en latón fundido. Versión standard NBR 5667, nuestra referencia HCCOM1.

PROTECCIÓN DE REDES Y CASAS DE BOMBA

VENTOSAS

Las válvulas de aire son utilizadas para evacuar el aire del interior de las cañerías o para su entrada con el fin de evitar depresiones.

La presencia de aire dentro de las cañerías puede traer graves perturbaciones al escurrimiento del flujo entre ellas:

- interrupción total o parcial del flujo por una bolsa de aire aprisionado en un punto alto de la cañería,
- golpe de ariete, debido a la retención de bolsas de aire o al desplazamiento en la cañería,
- ineficiencia de las bombas por girar en seco.

Si ciertas perturbaciones provocan apenas un mal funcionamiento del sistema, los golpes de ariete pueden ocasionar desastres a las cañerías y a los aparatos. Ver GOLPE DE ARIETE, y PERFIL DE LA INSTALACIÓN en MANUAL TÉCNICO – PROYECTO.

TIPOS FABRICADOS

Ventosa Simples con Brida Móvel			
Função	Brida	DN	Clases
Expelir continuamente o aire acumulado durante a operação da rede	NBR 7675 (ISO 2531)	50	PN 10 PN 16 PN 25

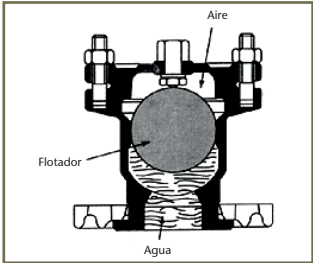


Ventosa Simples con Rosca			
Função	Rosca	Diâmetros	Clases
Expelir continuamente o aire acumulado durante a operação da rede	BSP 2" Adaptación a outros diâmetros através de cojinete de redução.	3/4" 1" 1 1/4" 1 1/2" 2"	PN 25



El cuerpo de la válvula de aire simple con brida, es el mismo de la válvula de aire simple con rosca. Así, en un producto único partiéndose del modelo con rosca, tenemos el modelo con bridas a través de la adaptación de la brida móvil, o modelos con rosca en otros diámetros, a través de la adaptación de cojinetes de reducción.

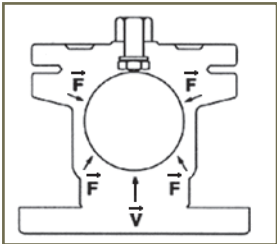
Ventosa Tríplice Função			
Função	Brida	DN	Clases
Expelir el eire desplazado por el agua durante el llenado de la red. Admitir aire durante el vaciado de la red. Expelir continuamente el aire acumulado durante la operación de la red.	NBR 7675 (ISO 2531)	50	PN 10 PN 16 PN 25
		100	
		150	
		200	



FUNCIONAMIENTO DE UNA VÁLVULA DE AIRE SIMPLE

Con la cámara llena de líquido, el flotador es empujado para arriba por el agua y obtura el orificio del niple. Durante el funcionamiento de la red, el aire se acumula en el interior de la válvula de aire, el empuje disminuye, el flotador desciende y el aire acumulado es eliminado por el orificio del niple.

Límite de Funcionamiento



Considerando las fuerzas que actúan en el flotador, y por estar el aire y el agua a la misma presión y ser el flotador una esfera, todas las componentes *F*, opuestas, se anulan. Solamente la sección del flotador en frente al orificio del niple, sometido a la presión atmosférica en la parte superior del flotador, se irá equilibrando con una sección idéntica sometida a la presión del fluido en la parte inferior del flotador. La parte vertical *V* aplicada en esta parte del flotador es definida por:

$$333 V = S \times P$$

dónde:

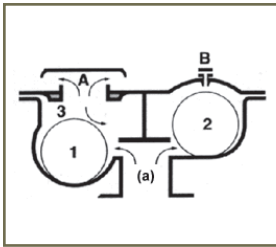
S: sección del orificio del niple

P : presión de servicio

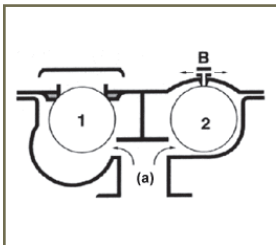
Si la componente vertical V es mayor que el peso del flotador, la válvula de aire no podrá funcionar. El orificio no será liberado para el escape del aire aunque la válvula de aire esté repleta de aire .

FUNCIONAMIENTO DE UNA VÁLVULA DE AIRE DE TRIPLE FUNCIÓN

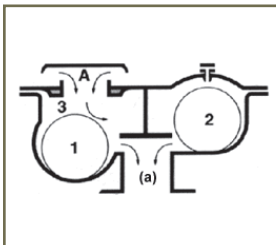
Una válvula de aire de triple función está formada por dos cámaras: una con un orificio A bastante grande que permite gran flujo de aire y trabaja con bajas presiones, la otra con un pequeño orificio B, que trabaja como una válvula de aire simple realizando la eliminación del aire formado durante la operación de las bombas.



Durante el llenado de la cañería, el volumen de agua aumenta lentamente. El aire (a) escapa por el orificio A con un volumen equivalente a la cantidad de agua que entra en la cañería.



Durante la operación de las bombas, el aire (a) que se acumula en la cañería es eliminado por el orificio B, como en la válvula de aire simple.



Durante el vaciado o una puesta en depresión en la cañería, el flotador 1 desciende por la acción del propio peso, liberando la entrada de aire (a) por el orificio A.

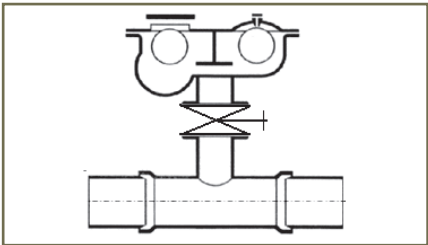
LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE AIRE EN LAS CAÑERÍAS

El trazado de la cañería debe hacerse de tal manera que facilite la acumulación de aire en puntos altos perfectamente determinados, dónde se instalarán los aparatos que permitan su evacuación. Ver PERFIL DE CAÑERÍAS en MANUAL TÉCNICO – PROYECTO.

INSTALACIÓN

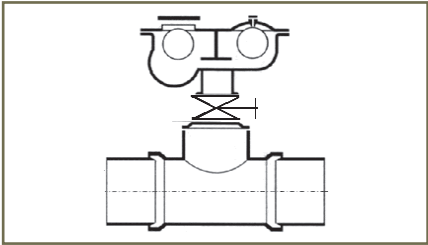
Las ventosas son montadas sobre una toma vertical en la parte superior de la cañería, utilizando normalmente una te y una válvula esclusa con bridas con obturador de goma, cuerpo corto – EURO 23, para facilitar eventuales interferencias para manutención.

Instalación Directa



Por lo general la toma es realizada por un T y una válvula de esclusa, dónde la válvula de aire es montada directamente.

Instalación con Placa de Reducción



Es utilizada en los casos de tes y válvulas de esclusa que no permiten la toma directa, por no disponer de DN compatible con las válvulas de aire.

VÁLVULA DE AIRE SIMPLE CON BRIDA MÓVIL VSCF

Bridas

Taladro conforme NBR 7675 (ISO 2531), en las clases PN 10, PN 16 y PN 25 (iguais no DN 50).

Presiones

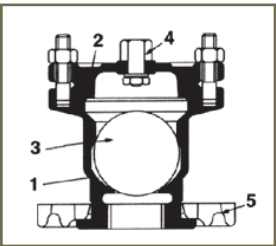
Presión Máxima de Servicio	Presión de prueba
MPa	MPa
2,5	2,7

Revestimiento

Pintura epoxy poliamida, interna y externamente.

Características Constructivas

Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Flotador esférico	Goma EPDM
4	Niple de descarga	Latón
5	Brida móvil	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012



DN	Dimensiones y masas			
	D	L	H	Masa
	mm	mm	mm	kg
50	165	148	170	5,8

ABREV.: VSCF25

VÁLVULA DE AIRE SIMPLE CON ROSCA VSCR

Rosca

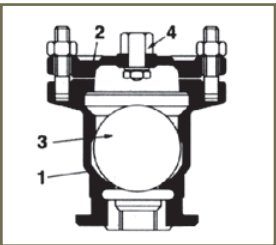
BPS de 2". Adaptación a otros diámetros a través de cojinete de reducción.

Presiones

Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Flotador esférico	Goma EPDM
4	Niple de descarga	Latón
5	Cojinete de reducción	Hierro galvanizado

Revestimiento

Pintura epoxy poliamida, interna y externamente.



ABREV.: VSCR

Dimensiones e Masa				
Diámetro Nominal	L	H	H1	Masa
pol.	mm	mm	mm	kg
¾	148	170	185	4,1
1	148	170	185	4,1
1 ¼	148	170	185	4,1
1 ½	148	170	185	4,1
2	148	170	185	4,1

VÁLVULA DE AIRE TRIPLE FUNCIÓN VTF

Utilización

Las válvulas de aire de triple función, formadas por un cuerpo dividido en dos compartimientos (el principal y el auxiliar), cada un conteniendo un flotador esférico en su interior, tienen por finalidades específicas:

- expeler el aire desplazado por el agua durante el llenado de la red (compartimiento principal),
- admitir cantidad suficiente de aire, durante el vaciado de la red, a fin de evitar depresiones o colapsos de la red (compartimiento principal),
- expeler el aire proveniente de las bombas en operación y difuso en el agua, funcionando como una válvula de aire simple (compartimiento auxiliar).

Bridas

Taladro según NBR 7675 (ISO 2531), en las clases PN 10, PN 16 y PN 25.

Presiones

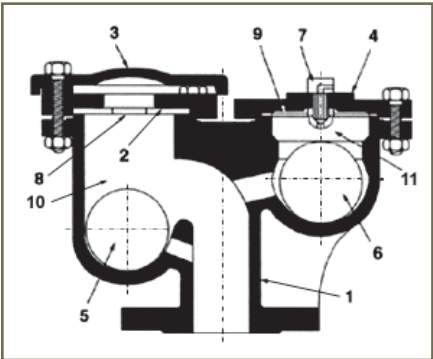
Presión Máxima de Servicio	Presión de prueba	Presión Mínima de Servicio
MPa	MPa	MPa
2,5	2,7	0,1

Revestimiento

Pintura epoxy poliamida, interna y externamente.

Elección de la Válvula de Aire Triple Función

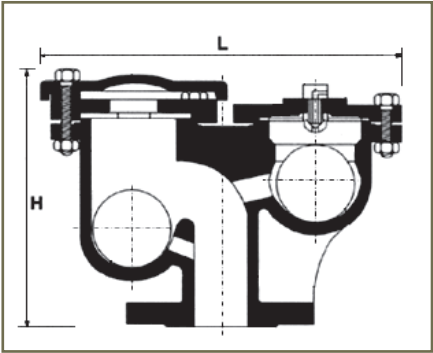
Conocido el caudal de la cañería y adoptado un valor para la diferencia de presión entre el interior de la válvula de aire y la atmósfera en el momento del llenado o vaciado de la cañería (generalmente se adopta 3,5 m.c.a o 0,035 MPa), se obtiene un punto que indicará el tamaño de la válvula que se usará.



Características Constructivas

Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Soporte mayor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Soporte menor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
5	Flotador mayor	DN 50: goma EPDM DN 100 a 200: aluminio
6	Flotador menor	Goma EPDM
7	Niple de descarga	Latón
8	Anillo de estanqueidad mayor	Goma
9	Anillo de estanqueidad menor	Goma

ABREVIATURAS		
DN	PN	Abreviaturas
50	10/16/25	VTF25
100 e 150	10/16	VTF16
100 a 200	25	VTF25
200	16	VTF16
200	10	VTF10



DN	Dimensiones y masas				
	L	H	Masas		
			PN 10	PN 16	PN 25
	mm	mm	kg	kg	kg
50	285	200	21	21	21,0
100 ⁽¹⁾	360	315	52	52	52,5
150	480	500	86	86	87,0
200	755	565	145	146	147,0

⁽¹⁾ Esta ventosa pode opcionalmente ser fornecida con Brida DN 80.

EQUIPAMIENTOS PARA REPRESAS Y RESERVORIOS

COMPUERTA DE DOBLE FLUJO CQUAW / CCIAW

Utilización

Es utilizada para descarga horizontal, en canales de hormigón, de instalaciones hidráulicas bajo presión atmosférica: reservorios, decantadores, cámaras de mezcla, filtros abiertos, pequeños embalses, etc. es también recomendada para instalaciones de desagües cloacales. El pasaje puede ser circular o cuadrado.

Revestimiento

La compuerta es provista con pintura bituminosa. Bajo pedido puede ser entregado con pintura epoxy poliamida o con Coal-Tar epoxy.

Accionamiento

La compuerta solamente puede ser accionada mediante una columna de maniobra.

Otros tipos de accionamiento

A pedido y bajo consulta, la compuerta podrá ser provista con un cilindro hidráulico o con un accionador eléctrico.

Importante: para garantizar las perfectas condiciones de utilización deben ser evitados esfuerzos exagerados en el cierre. En caso de que estos ocurran, verificar si hay depósitos de impurezas en el asiento.

Altura máxima de agua

Sentido positivo: 23 m.c.a.

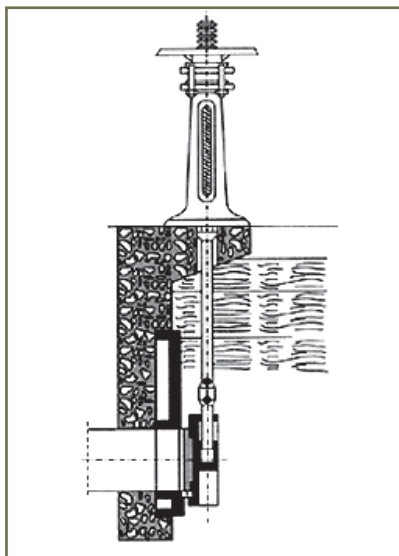
Sentido negativo: 11 m.c.a.

Versión Standard

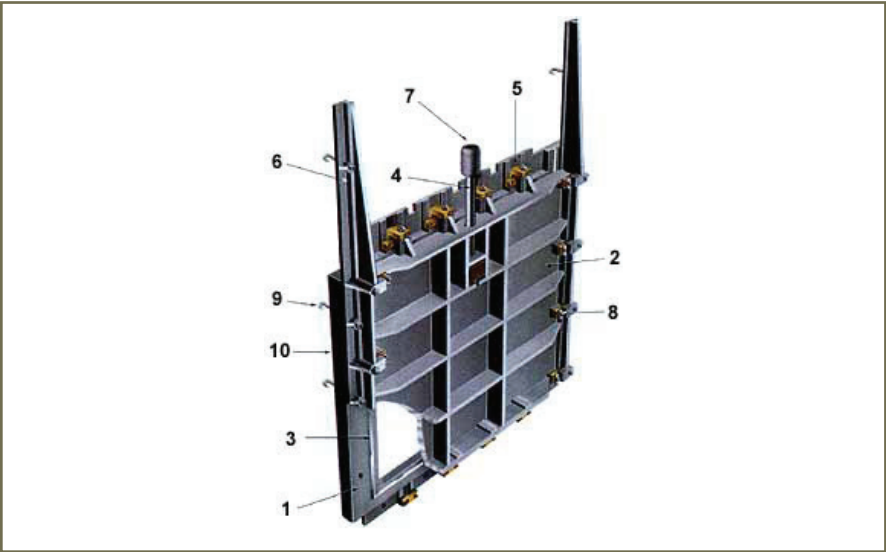
AWWA C-501

Instalación

1. Preparar la pared de acuerdo con los ganchos de anclaje, presentados a continuación.
 2. Asentar la compuerta con la tapa bien cerrada, anclándola cuidadosamente para evitar que el telar se deforme.
 3. Instalar la compuerta teniendo especial cuidado con el sentido del flujo. La compuerta posee un sentido de preferencia: el sentido positivo en el cual la presión hidráulica ejerce fuerza sobre la tapa contra la base.
- La Saint-Gobain Canalização dispone de un detallado esquema de orientación para la instalación.

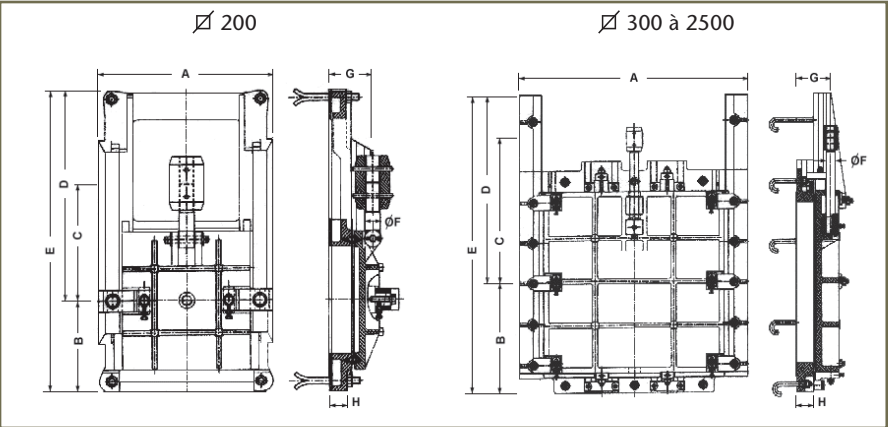


Características Constructivas



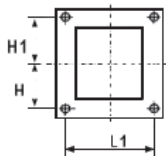
N°	Componentes	Materiales
1	Marco	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Compuerta	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Recata	Acero inox AISI 304
4	Vástago	Acero inox AISI 304
5	Cuñas	Bronce ASTM B147 liga 8A
6	Guías	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
7	Manguitos de acople	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
8	Bulones	Acero inox AISI 304
9	Chumbadores	Acero inox AISI 304
10	Junta	Borracha

Dimensiones y masas

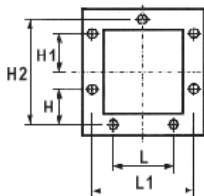


<div><div><div></div><div>ou</div><div>Ø</div></div></div>	Dimensiones y masas									
	A	B	C	D	E	Ø F	G	H	Masas	
									CQUAW	CCIAW
	mm	mm	mm	mm	mm	pol.	mm	mm	kg	kg
200	324	170	219,1	395	565	11/8	75	37	100	110
300	520	250	386,0	500,0	750,0	11/8	110	55	150	170
400	620	300	525,0	578,5	878,5	11/8	110	55	195	225
500	728	354	508,0	649,0	1003,0	11/8	115	60	280	310
600	828	404	600,0	798,5	1202,5	13/4	127	60	350	460
700	1022	496	686,0	812,0	1308,0	13/4	144	70	550	630
800	1144	546	720,0	944,0	1490,0	13/4	172	86	810	970
900	1244	596	770,0	1094,0	1690,0	2	191	86	1050	1300
1000	1354	636	817,3	1099,5	1735,5	2	191	86	1154	1385
1200	1554	736	876,0	1299,0	2035,0	21/2	196	86	1535	1810
1400	1754	836	988,0	1501,0	2337,0	21/2	196	86	2150	2500
1500	1854	886	1040,0	1602,0	2488,0	21/2	196	86	2530	3035
1800	2220	1083	1270,0	1927,8	3010,8	25/8	233	100	3750	4500
2500	2990	1435	1784,0	2657,5	4092,5	31/2	268	120	6360	7633

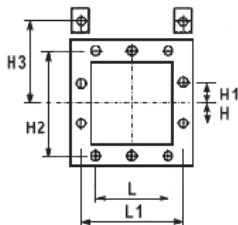
Taladro de Furação para Chumbadores



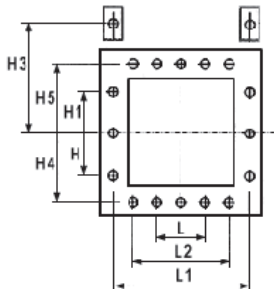
CQUAW 200



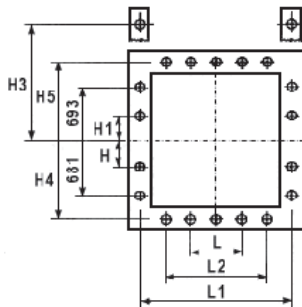
CQUAW 300 a 400



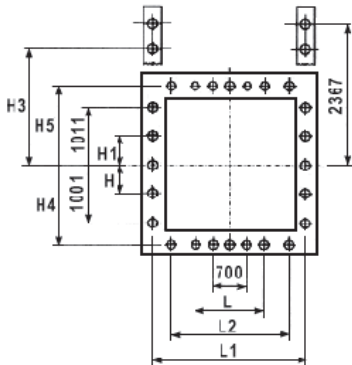
CQUAW 500 a 900



CQUAW 1000 a 1500



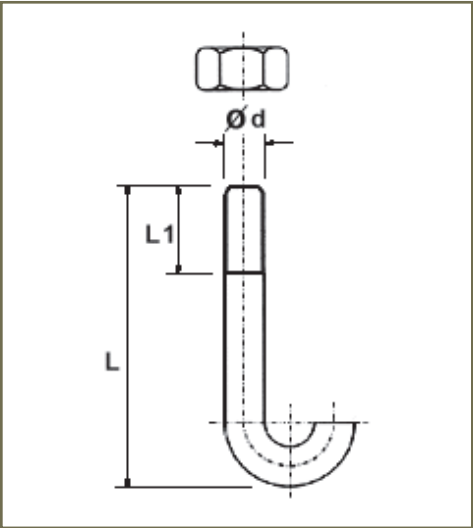
CQUAW 1800



CQUAW 2500

<div> <div> <div></div> <div>ou</div> <div>Ø</div> </div> </div>	Dimensiones								
	H	H1	H2	H3	H4	H5	L	L1	L2
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
200	150,0	380,0	-	-	-	-	-	280	-
300	185,0	160,0	550	-	-	-	200	450	-
400	221,0	225,0	550	-	-	-	300	550	-
500	129,5	117,0	628	-	-	-	406	648	-
600	154,0	142,0	748	-	-	-	506	748	-
700	178,0	178,0	916	712,0	-	-	588	882	-
800	203,0	203,0	1016	812,0	-	-	688	1004	-
900	228,0	228,0	1116	962,0	-	-	788	1104	-
1000	333,0	333,0	-	952,5	593	606	450	1214	900
1200	400,0	400,0	-	1053,0	693	706	510	1414	1050
1400	468,0	468,0	-	1235,0	793	806	660	1614	1200
1500	468,0	468,0	-	1285,0	843	856	660	1714	1300
1800	222,7	235,3	-	1625,3	1020	1030	820	2060	1560
2500	498,0	508,0	-	1765,5	1390	1390	1400	2780	2100

Ganchos de Anclaje



ABREV.: CHUD

Ø ou Ø	Dimensiones					
	Ød	L1	L maior ⁽¹⁾		L menor ⁽¹⁾	
			Dimensão		Dimensão	
			mm	Cantidad	mm	Cantidad
200	½	35	170	4	120	3
300	½	35	170	4	120	3
400	5/8	40	220	4	140	3
500	5/8	40	250	4	170	6
600	5/8	40	250	4	170	6
700	5/8	40	250	6	170	6
800	7/8	70	370	6	220	6
900	7/8	70	370	6	220	6
1000	7/8	70	370	8	220	10
1200	7/8	70	370	8	220	10
1400	7/8	70	370	8	220	10
1500	7/8	70	370	8	220	10
1800	1	90	420	10	270	10
2500	1 ¼	70	442	14	282	14

(1) Se entiende como gancho de anclaje menores los localizados en la parte superior e inferior de la compuerta, y ganhos de aclanje mayores los localizados en las laterales y en las guías, cuando estas existan.

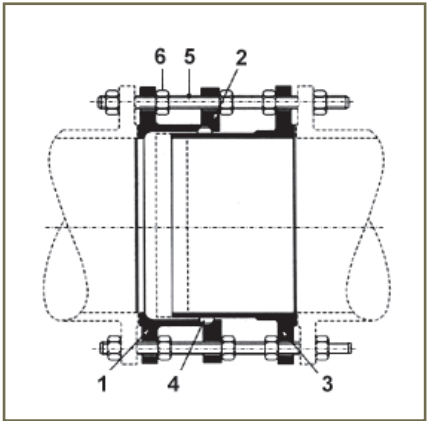
ACCESORIOS DE INTERVENCIÓN Y DESMONTAJE

JUNTA DE DESMONTAJE AUTO PORTANTE JDTA

Utilización

Se utiliza en cañerías con bridas y debe ser instalada próxima a las válvulas esclusas o accesorios. Aflojando los espárragos, la junta puede retraerse axialmente, permitiendo el retiro de los elementos de la conducción.

Características Constructivas



Nº	Componentes		Materiales
1	Cuerpo	DN 100 a 250	Acero carbono soldado
		DN 300 a 1500	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Contra-Brida	DN 100 a 250	Acero carbono soldado
		DN 300 a 1500	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Pistón	DN 100 a 250	Acero carbono soldado
		DN 300 a 1500	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Anillo de estanqueidad		Goma
5	Esparrago		Acero carbono galvanizado
6	Tuerca		Acero carbono galvanizado

Bridas

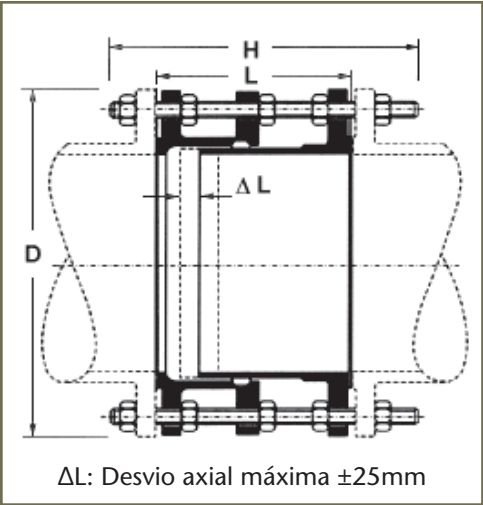
Taladro conforme la Norma ABNT NBR 7675 (ISO 2531) clase PN 10, PN 16 y PN 25.

Presión Máxima de Servicio

2,5MPa

Revestimiento

Pintura epoxy poliamida.



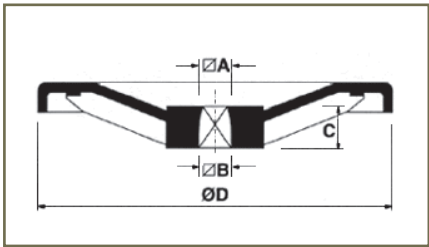
ABREVIATURAS	
PN	Abrev.
10	IDTA10
16	IDTA16
25	IDTA25

DN	Dimensiones y masas											
	PN 10				PN 16				PN 25			
	D	L	H	Masas	D	L	H	Masas	D	L	H	Masas
	mm	mm	mm	kg	mm	mm	mm	kg	mm	mm	mm	kg
100	220	200	313	21	220	200	313	22	235	223	340	33
150	285	200	320	35	285	200	320	36	300	230	358	54
200	340	220	341	49	340	220	341	53	360	230	362	78
250	400	220	345	65	400	230	362	78	425	250	392	105
300	455	220	360	92	455	250	410	117	485	250	410	168
400	565	230	370	155	580	270	430	205	620	280	480	310
500	670	260	390	200	715	280	440	304	730	300	480	409
600	780	260	410	259	840	300	480	415	845	320	520	545
700	895	260	410	324	910	300	480	460	960	340	530	717
800	1015	290	460	443	1025	320	520	600	1085	360	600	1000
900	1115	290	460	509	1125	320	520	685	1185	380	600	1110
1000	1230	290	480	610	1255	340	560	899	1320	400	650	1590
1200	1455	320	520	935	1485	360	600	1388	1530	450	720	2340
1400	1675	380	645	1297	1685	380	645	1690				
1500	1785	400	675	1798	1820	400	725	2005				

VOLANTE VOL

Utilización

El volante es fabricado en hierro dúctil, y utilizado en caso de accionamiento manual directo de válvulas esclusas y válvulas mariposa. Se coloca directamente en el cuadrado del eje de la propia válvula o en la barra de prolongación y nunca sobre el sobremacho.



ABREV.: VOL (completar con o nº do modelo)

Volante con válvula con obturador metálico

Dimensiones y masas					
Modelo del Volante	∕A	∕B	C	ØD	Masas
Nº	mm	mm	mm	mm	kg
21	26	30,5	45	500	17,0
23	30	35,5	55	600	20,0
24	34	39,5	55	800	28,0
25	38	45,0	70	800	28,0
26	53	61,0	80	800	28,0

Volante Válvula EURO 20

Dimensiones y masas					
DN de la válvula	∕A	∕B	C	ØD	Masas
	mm	mm	mm	mm	kg
50	14	16	20,5	150	2,0
80	17	19,4	26	175	3,5
100 / 150	18,4	21,7	28,4	300	4,5
200	24	24	30,5	350	8,5
250	24	24	30,5	500	11,0
300 / 350 / 400	26,65	31,05	44	500	12,0

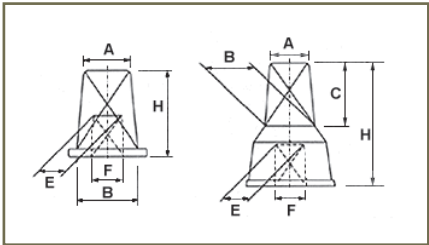
Volante Válvula Mariposa

Consultar a Saint-Gobain Canalização.

SOBREMACHO CAB

Utilización

El sobremacho es fabricado en hierro dúctil, y utilizado en caso de maniobra de válvulas esclusas y válvulas mariposa con llave T. Puede ser usado también con las barra de prolongación.



ABREV.: CAB (completar con o nº do modelo)

Sobremacho Válvula Obturador metálico

Dimensiones y masas								
Modelo del Cabeçote Ref. SGC	Modelo del Cabeçote Norma ABNT	A	B	C	E	F	H	Masas
Nº	Nº	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
7	5	27	32	50	26	31	103	1,5
8	6	27	32	50	30	36	120	2,0
9	7	27	32	50	34	40	125	3,0
10	8	45	52	70	38	45	161	5,0
11	9	45	52	70	53	61	175	6,0

Sobremacho Válvula EURO 20

Dimensiones y masas							
DN de la válvula	A	B	C	E	F	H	Masas
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
50	27	32	-	14	17	55	0,2
80	27	32	-	17	20	55	0,2
100 150	27	32	-	19	22	58	0,2
200 250	27	32	50	24	27,5	100	0,7
300	27	32	50	27	30,5	105	0,7

Sobremacho Válvula Mariposa

Consultar a Saint-Gobain Canalização.

USO DE LOS VOLANTES Y SOBREMACHOS

En las válvulas

DN	Válvulas (série 14)				Válvulas (série 15)			
	S/ Reductor		C/ Reductor		S/ Reductor		C/ Reductor	
	Vol.	Cab.	Vol.	Cab.	Vol.	Cab.	Vol.	Cab.
50	EURO 23				EURO 21			
75								
100								
150								
200								
250								
300								
350					24	9	21	7
400					24	9	21	7
450	23	8	21	7	24	9	21	7
500	24	9	21	7	24	9	21	7
600	24	9	21	7	25	10	21	7
700	-	-	-	-	25	10	21	7
800								
900	-	-	-	-	26	11	21	7
1000	-	-	-	-	-	-	21	7
1200	-	-	-	-				

En las válvulas tipo EURO 20

DN	PN 10 ou 16	
50	CAB EURO 050	VOL EURO 050
75	-	VOL EURO 080
80	CAB EURO 075/080	VOL EURO 080
100	CAB EURO 100/150	VOL EURO 100/150
150	CAB EURO 100/150	VOL EURO 100/150
200	CAB EURO 200/250	VOL EURO 200
250	CAB EURO 200/250	VOL EURO 250
300/350/400	CAB EURO 300/350/400	VOL EURO 300/350/400

LLAVE T CHT

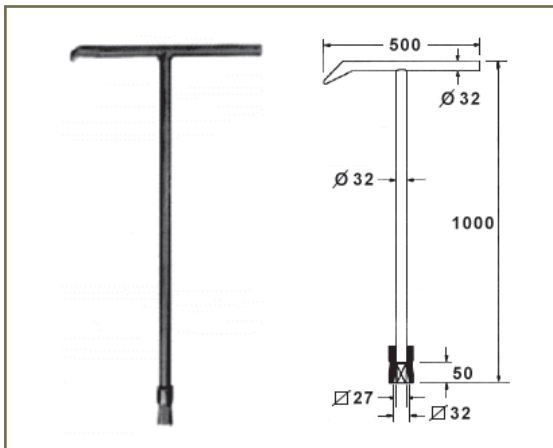
Utilización

La llave T es utilizada para el accionamiento manual de los aparatos instalados debajo de la tapa, en cámaras o debajo el nivel del comando. Debe utilizarse sobre el sobremacho. Fabricada en Acero SAE 1010/1020, la llave T presenta una punta de brazo inclinada y afilada de tal manera que encaja en el orificio de las tapas, puede ser usada como palanca para la acción de abrir. La llave T está adaptada a los sobremachos Saint-Gobain Canalização, del número 3 al 9.

Revestimiento

Pintura bituminosa.

Dimensiones y Masa

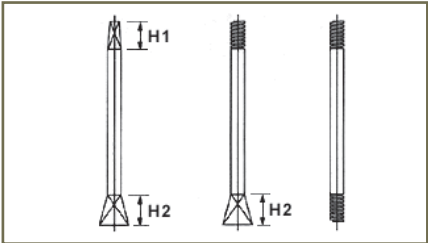
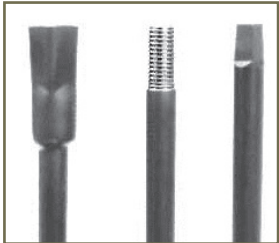


ABREV.: CHT

BARRAS DE PROLONGACIÓN

Utilización

Las barras de prolongación, son fabricadas en hierro trefilado, sirven para conectar los aparatos a maniobrar con los accesorios de maniobra (volantes, llaves T, columna de maniobra), cuando estos están a diferentes niveles.



ABREVIATURAS			
Diámetro de la Barra d	Barra con cuadrado de acople y sobremacho	Barra con Rosca y sobremacho	Barra con Dos Roscas
1 1⁄8	HQC1	HRC1	HRR1
1 3⁄4	HQC2	HRC2	HRR2
2	HQC3	HRC3	HRR3
2 1⁄2	HQC4	HRC4	HRR4
2 5⁄8	-	-	HRR5

Dimensiones y masas						
Diámetro de la Barra d	Cuadrado de acople		Sobremacho		Rosca BSW	Masas (por metro)
	mm	H1	mm	H2		
pol.		mm		mm	pol.	kg
1 ⅛	∅ 22 x ∅ 26,0	40	∅ 27 x ∅ 32	50	1 ⅛	5
1 ¾	∅ 30 x ∅ 35,5	55	∅ 27 x ∅ 32	50	1 ¾	12
2	∅ 34 x ∅ 39,5	55	∅ 27 x ∅ 32	50	2	16
2 ½	∅ 38 x ∅ 45,0	70	∅ 45 x ∅ 32	70	2 ½	25
2 ⅝	-	-	-	-	2 ⅝	27

Tamaño de las Barras

Las barras de prolongación son provistas enteras en tamaños hasta de 5 metros. Con tamaños mayores de 5 metros, las barras son provistas en dos o más secciones, acopladas por manguitos para barras.

IMPORTANTE:

Flexión: como el hierro trefilado es flexible, se recomienda la utilización de un soporte intermediario para guiar la barra a intervalos máximos de 2 metros (barra de 1 1/8") o de 3 metros (barra de 1 3/4", 2" y 2 1/2").

Uso de las Barras de Prolongamiento

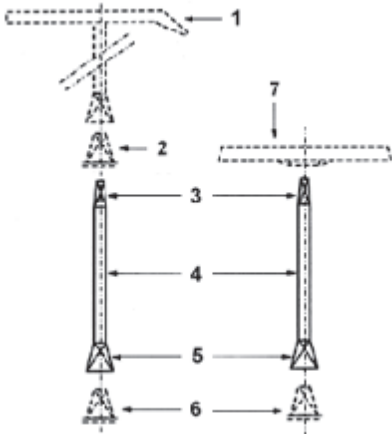
Diámetro de la Barra d	Válvulas (série 14) e válvulas con Obturador de Borracha	Válvulas Ovais	Válvulas Mariposa	Compuertas ∇ ou Ø
pol.	DN	DN	DN	
1 ⅛	50 a 300	50 a 100	75 a 1200	200 a 500
1 ¾	350 a 450	150 a 250	1400 a 2000	600 a 800
2	500 e 600	300 a 500	-	900 e 1000
2 ½	-	600 a 1000	-	1200 a 1500
2 ⅝	-	-	-	1800 a 2500

Revestimiento

Pintura epoxy poliamida de gran espesor, sin pigmentos tóxicos, terminación fosca azul RAL 5005, espesor mínimo de película seca de 150 micra.

POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN

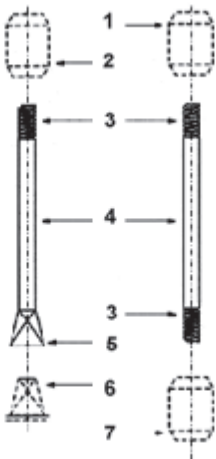
Barra con cuadrado de acople y sobremacho
para uso con
sobremacho y llave T para uso con volante



1. Llave T
2. Sobremacho
3. Cuadrado de la Barra
4. Barra
5. Sobremacho
6. Sobremacho de la pieza a maniobrar
7. Volante

Barra con rosca y
sobremacho para
uso con columna de
maniobra

Barra con dos
rosca para uso
con columna de
suspensión



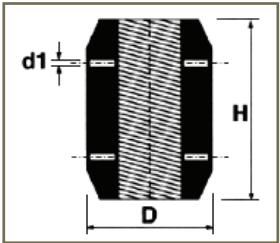
1. Manguito de la columna de suspensión
2. Manguito de la columna
3. Rosca de la Barra
4. Barra
5. Sobremacho
6. Sobremacho de la pieza a maniobrar
7. Manguito de la compuerta

ACCESORIOS PARA BARRA DE PROLONGACIÓN

Manguitos LUH

Los manguitos para barras, son fabricados en hierro dúctil, y son destinadas a unir segmentos de barras de prolongación.

Modelo Nº	Para barras de diámetro d	H	D	d1	Masas
	pol.	mm	mm	pol.	kg
1	1 1/8	100	65	5/16	2,5
2	1 3/4	120	80	3/8	4,0
3	2	140	110	1/2	7,0
4	2 1/2	140	110	1/2	7,0
5	2 5/8	160	133	5/8	18

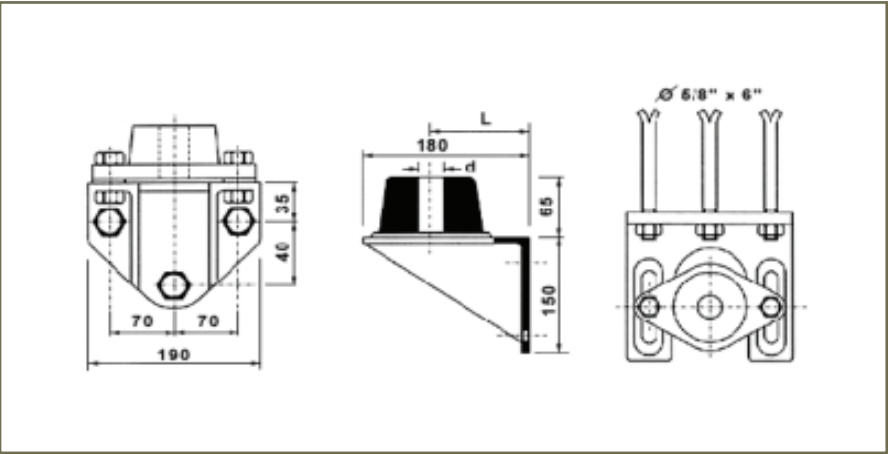


ABREV.: LUH (completar con o nº do modelo)

Soportes Intermediarios

Los soportes intermediarios, son fabricados en hierro dúctil, utilizados para guiar las barras de prolongación.

Obs.: Para evitar el pandeo o flexión, los soportes deben ser instalados de 2 en 2 metros, para barras de 1 1/8", y de 3 en 3 metros para varillas de diámetros mayores.

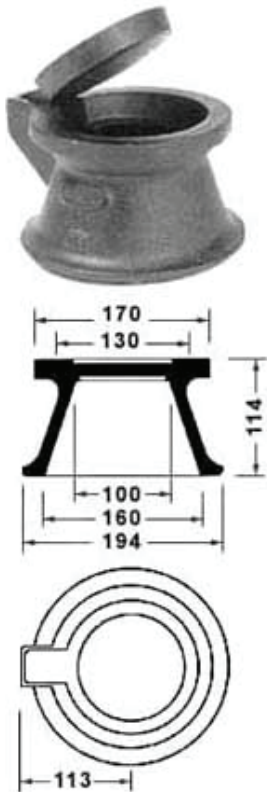


Abrev.: MIH (completar con o n° do modelo)

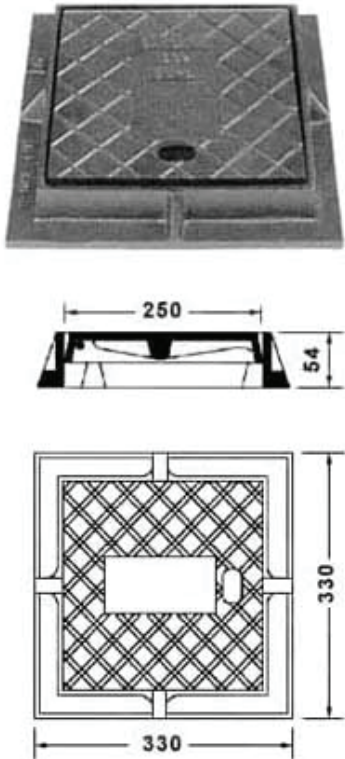
Modelo N°	Para barras de diámetro d	Masas
	pol.	kg
1	1 1/8	8,5
2	1 3/4	8,5
3	2	8,5
4	2 1/2	8,5
5	2 5/8	8,5

Tapa y Marco para Válvulas

Las válvulas esclusas sin reductor hasta dn 300 y válvulas esclusas y válvulas con reductores instalados en el subsuelo, pueden ser operados desde la superficie. se instalan tapas y marcos de hierro dúctil, que cuando cerradas protegen el conjunto; abiertas permiten el acceso de llave t al cuadrado de la barra, para efectuar la maniobra.



Abrev.: TD5 *(1)
Masa: 5kg
cotas em mm



Abrev.: TD19
Masa: 19kg
cotas em mm

*(1) Disponible en la versión con traba bajo consulta.

COLUMNA DE MANIOBRA SIMPLE

Utilización

Son empleadas en la maniobra de válvulas esclusas y válvulas mariposa, cuando están instalados debajo de pasarelas o en locales poco accesibles (estación de bombeo, reservorios, etc.).

Columna de suspensión simple

Las columnas de suspensión son utilizadas en la maniobra de compuertas, instaladas debajo de las pasarelas.

Tipos	Aplicación
Columna de maniobra simple	Registros
Columna de maniobra con engranajes	Válvulas mariposa
Columna de suspensión simple	Compuertas ∇ ou Ø 200 a 1200
Columna de maniobra con engranajes – Reductor simple	
Columna de maniobra con engranajes – Reductor doble	Compuertas ∇ ou Ø 1400 a 2500

Revestimiento

Epoxy de gran espesor, bi-componente, curado con poliamida y sin pigmentos anticorrosivos tóxicos. Terminación fosca azul RAL 5005, espesor mínimo de camada con película seca de 150micra.

Consultas y Pedidos

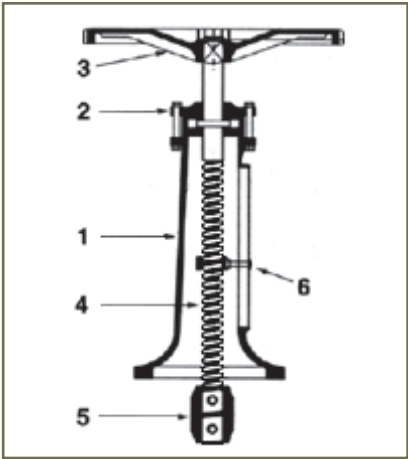
Consultas y Pedidos

- el modelo y el DN (válvulas esclusas y válvulas mariposa) o (compuertas) del aparato a que se destina a la columna,
- la referencia completa de la columna, abreviatura, modelo y número del indicador, si es el caso (consultar las tablas de aplicación).

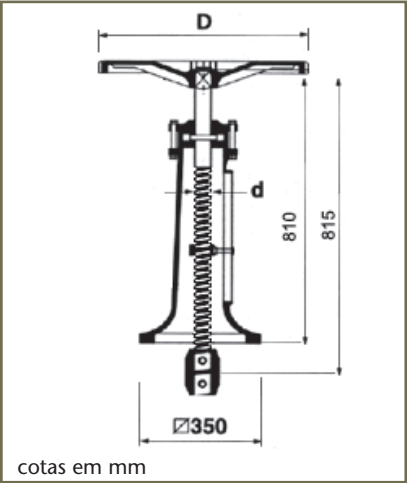
COLUMNA DE MANIOBRA CON ENGRANAJES PME

Características constructivas

N°	Componentes	Material
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Caja	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Volante	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Columna	Acero SAE 1010/1020
5	Manguito	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
6	Indicador de apertura	Acero SAE 1010/1020

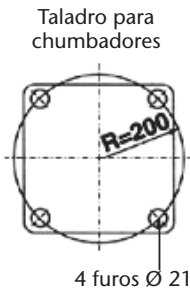


Dimensiones y masas



ABREVIATURAS	
Simple	PMF*
Simple con indicador	PMFI*

* Completar con o nº do modelo.



Tipo	Modelo	D	d	Masas
		mm	pol.	kg
Simple PMF ⁽¹⁾	01	400	1 1/8	57
	02	600	1 3/4	73
	03	800	2	91
	04	800	2 1/2	98
Simple con indicador PMF ⁽¹⁾	08	400	1 1/8	57
	09	400	1 1/8	57
	10	600	1 3/4	73
	12	600	1 3/4	73
	13	800	2	91
		800	2 1/2	98

⁽¹⁾ Completar con el nº do modelo.

Aplicação					
Tipo	Modelo	Válvulas (série 14) e válvulas con obturador de goma	Válvulas (série 15)	Válvulas Mariposa	
				PN 10	PN 16
		DN	DN	DN	DN
Simples PMF ⁽¹⁾	01	50 a 300	50 a 100	75 a 2000	75 a 2000
	2	350 a 450	150 a 250	-	-
	03	500 a 600	300 a 500	-	-
	04	-	600 a 1000	-	-
Simples con Indicador PMFI ⁽¹⁾	08 – 50	50	50	75 a 500	75 a 400
	80 – 52	75	75	600	-
	08 – 53	100	100	-	-
	09 – 55	150	-	-	-
	09 – 56	200	-	-	-
	09 – 58	300	-	-	-
	09 – 59	-	-	-	-
	09 – 60	350	-	700	600
	10 – 60	400	-	-	-
	10 – 61	450	-	-	-
	10 – 62	500	-	-	-
	13 – 63	600	-	-	-
	13 – 65	-	-	-	-
	10 – 55	-	150	-	-
	10 – 56	-	200	-	-
	10 – 58	-	250	-	-
	12 – 63	-	-	-	-
	12 – 65	-	-	-	-
	13 – 77	-	300	-	-
	13 – 78	-	350	-	-
	13 – 79	-	400	-	-
	13 – 62	-	450	-	-
	13 – 63	-	500	-	-
	14 – 65	-	600	-	-
	14 – 66	-	700	-	-
	14 – 67	-	800	-	-
	14 – 68	-	900	-	-
	14 – 69	-	1000	-	-

⁽¹⁾ Completar con el número del modelo.

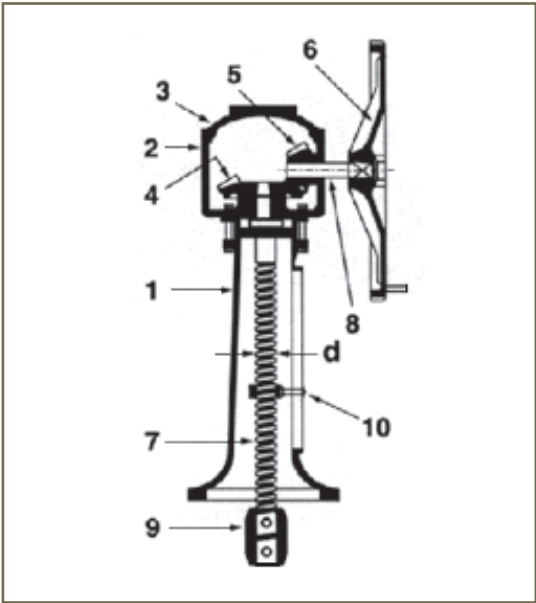
⁽²⁾ Para válvulas mariposa con DN mayor que los indicados arriba, consultar a Saint-Gobain Canalização.

En las designaciones de las columnas con indicador, el primer número corresponde al número del modelo, el segundo número es el código relativo al cursor del indicador.

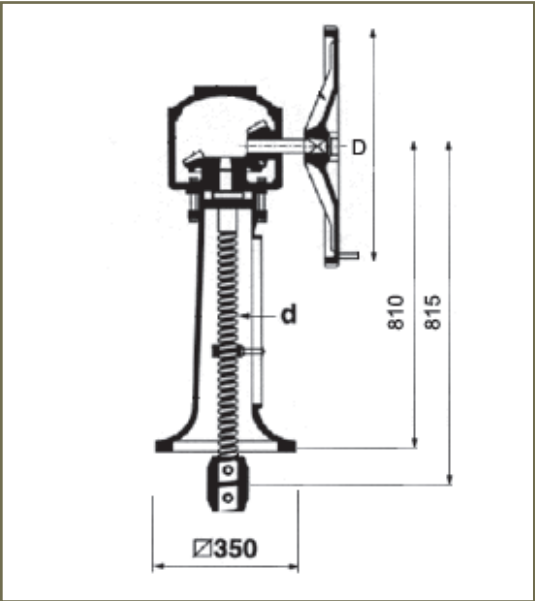
COLUMNA DE MANIOBRA CON ENGRANAJES PME

Características constructivas

Nº	Componentes	Material
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Caixa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Tapa da caixa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Engranaje mayor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
5	Engranaje menor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
6	Volante	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
7	Vástago	Aero SAE 1010/1020
8	Eje	Acero SAE 1010/1020
9	Manguito	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
10	Indicador de apertura	Acero SAE 1010/1020

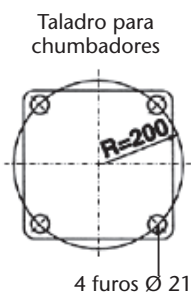


Dimensiones y masas



ABREVIATURAS	
Con engranajes	PME*
Con engranajes y indicador	PMEI*

* Complementar con el nº do modelo.



Dimensiones y masas				
Tipo	Modelo	D	d	Masas
		mm	pol.	kg
Con engranagens PME ⁽¹⁾	06	600	2	120
	07	600	2 ½	127
Con Engrenagens e Indicador ⁽¹⁾	18	600	2	120
	20	600	2 ½	127

⁽¹⁾ Completar con el nº del modelo.

Uso de las columnas

Aplicación			
Tipo	Modelo	Válvulas planas y válvulas con obturador de goma	Válvulas ovales
		DN	DN
Con engranajes PME ⁽¹⁾	06	50 a 600	350 a 500
	07	-	600 a 1200
Con engranaje e indicador PME ⁽¹⁾	18 – 78	-	350
	18 – 79	-	400
	18 – 62	-	450
	18 – 63	500	500
	18 – 65	600	-
	20 – 65	-	600
	20 – 66	-	700
	20 – 67	-	800
	20 – 98	-	900
	20 – 99	-	1000
	20 – 80	-	1200

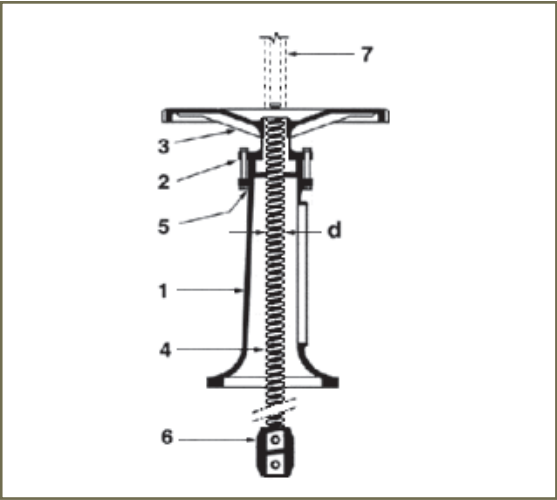
⁽¹⁾ Completar con o n° do modelo.

En las designaciones de las columnas con indicador, el primer número corresponde al n° del modelo, y el segundo es un código relativo al cursor del indicador.

COLUMNA DE SUSPENSIÓN SIMPLE PSS

Características Constructivas

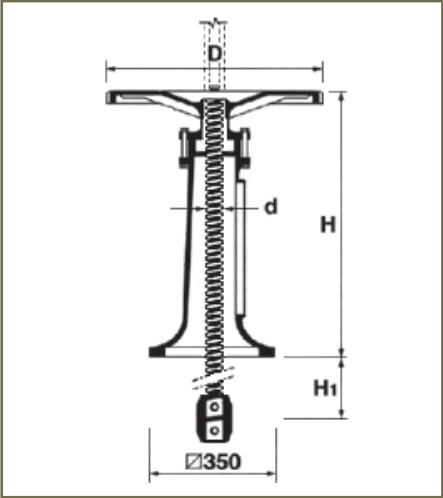
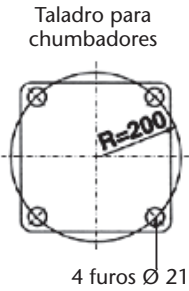
Nº	Componentes	Material
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Sombrerete	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Volante	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Vástago	Acero SAE 1010-1020
5	Tuerca	Latón fundido
6	Manguito	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
7	Indicador	Acero SAE 1010/1020



Dimensiones y masas

ABREVIATURAS	
Simples	PSS*
Simples con indicador	PSSI*

* Complementar con el n° del modelo.



Dimensiones y masas						
Tipo	Modelo	H	H1	D	d	Masas
		mm	mm	mm	pol.	kg
Simples PSS ⁽¹⁾	01	730	57	400	1 ⅛	61
Simples con Indicador PSSI ⁽¹⁾	54	730	57	400	1 ⅛	65
	55					63
	56					62

⁽¹⁾ Completar con el n° del modelo.

Aplicação			
Tipo	Referencia	Modelo	Compuertas ↗ ou Ø
Simples	PSS ⁽¹⁾	01	200 a 400
		54 - 10	200
Simples con Indicador	PSSI ⁽¹⁾	55 - 11	300
		56 - 12	400

⁽¹⁾ Completar con el n° del modelo.

En las designaciones de las columnas con indicador, el primer número corresponde al n° del modelo, y el segundo es un código relativo al cursor del indicador.

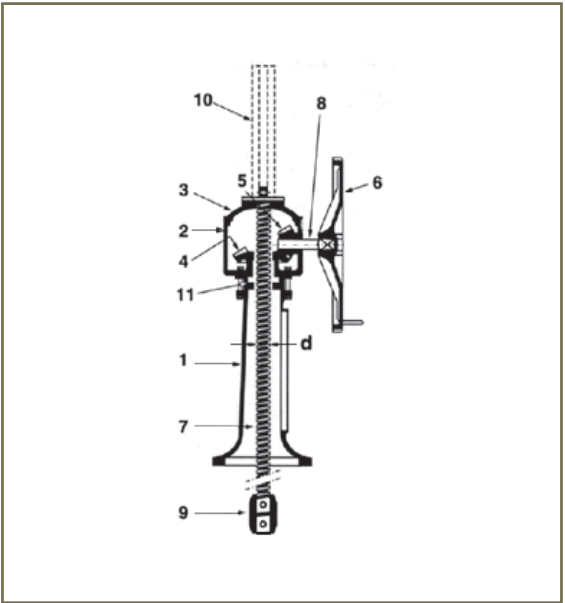
COLUMNAS DE SUSPENSIÓN CON ENGRANAJES REDUCTOR SIMPLE E INDICADOR DE POSICIÓN

Descripción

Las columnas de suspensión son utilizadas en la maniobra de las válvulas de muro cuadradas o circulares en los DN 500 a 2500 mm, instaladas debajo de las pasarelas, y están disponibles en las configuraciones 10 MCA y/o 23 MCA, ambas comercializadas con indicador de posición.

Características Constructivas

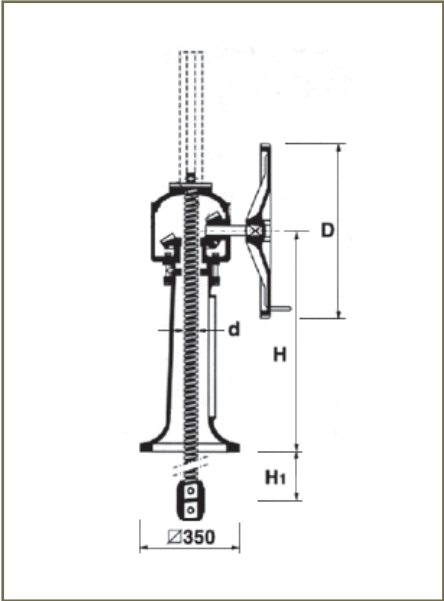
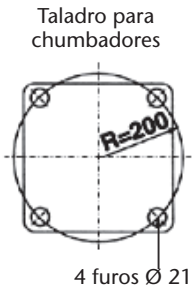
Nº	Componentes	Material
1	Cuerpo	Hierro dúctil 6916 clase 42012
2	Caja	Hierro dúctil 6916 clase 42012
3	Tapa	Hierro dúctil 6916 clase 42012
4	Engranaje mayor	Hierro dúctil 6916 clase 42012
5	Engranaje menor	Hierro dúctil 6916 clase 42012
6	Volante	Hierro dúctil 6916 clase 42012
7	Vástago	Acero SAE 1010/1020
8	Eje	Acero SAE 1010/1020
9	Manguito	Hierro dúctil 6916 clase 42012
10	Indicador	Acero SAE 1010/1020
11	Tornillo	Latón fundido



Dimensiones y masas

ABREVIATURAS	
Reductor simples	PES*
Reductor Simples con Indicador	PESI*

* Complementar con el nº del modelo.



Aplicaciones en compuertas trabajando hasta 10 m.c.a.

DN	Modelo nuevo	Modelo antiguo	d	H	H1	D	Masas
			pol.	mm	mm	mm	Kg
900	RCV 500-0900	PESI 39-96	-	845	377	300	110,0
1000	RCV 500-1000	PESI 40-97	-	845	477	300	115,0
1200	RCV 1000-1200	PESI 41-98	-	845	677	400	175,0
1400	RCV 1000-1400	PESI 43-14	-	845	700	400	180,0
1500	RCV 1000-1500	PESI 44-15	-	845	800	400	195,0
1800	RCV 2000-1800	PESI 47-18	-	933	1100	600	210,0
2500	RCV 3500-2500	PESI 54-25	-	950	1800	650	305,0

Aplicaciones en compuertas trabajando hasta 23 m.c.a.

DN	Modelo nuevo	Modelo antiguo	d	H	H1	D	Masas
			pol.	mm	mm	mm	Kg
500	RCV500-0500	PESI 35-92	1 1/8	845	-	300	90,0
600	RCV500-0600	PESI 36-93	1 3/4	845	67	300	93,0
700	RCV500-0700	PESI 37-94	1 3/4	845	167	300	98,0
800	RCV500-0800	PESI 38-95	1 3/4	845	267	300	105,0
900	RCV1000-0900	PESI 39-96	2	845	367	400	120,0
1000	RCV1000-1000	PESI 40-97	2	845	467	400	140,0
1200	RCV2000-1200	PESI 41-98	2 1/2	933	677	600	195,0
1400	RCV2000-1400	PEDI 43-14	2 5/8	933	700	600	200,0
1500	RCV2000-1500	PEDI 44-15	2 5/8	933	800	600	205,0
1800	RCV3500-1800	PEDI 47-18	2 5/8	950	1425	650	300,0
2500	RCV6000-2500	PEDI 54-25	2 5/8	1080	1800	800	435,0

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

JDTA

Junta de desmontaje acerrojada axialmente, bridas NBR 7675 (ISO 2531) PN 10, PN 16 o PN 25. Cuerpo, pistón y contrabrida en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, anillo de cierre en goma, espárragos, tuercas en acero al carbono galvanizado. Versión standard Saint-Gobain Canalização, conforme a nuestra referencia JDTA.

VOL

Volante en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, de acuerdo con nuestra referencia VOL.

SOBREMACHO

Sobremacho en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, conforme a nuestra referencia CAB.

HQC

Barras de prolongación en acero SAE 1020 con cuadrado y sobremacho, pintura bituminosa de acuerdo con nuestra referencia HQC.

HRC

Barras de prolongación en acero SAE 1020, con rosca BSW y sobremacho, pintura bituminosa, de acuerdo con nuestra referencia HRC.

HRR

Barras de prolongamiento en acero SAE 1020, con rosca BSW, pintura bituminosa, de acuerdo con nuestra referencia HRR.

CHT

Llave T en acero SAE 1020, con sobremacho, pintura bituminosa conforme a nuestra referencia CHT

LUH

Manguitos para barras de prolongación en hierro fundido dúctil NBR 6916, clase 42012, de acuerdo con nuestra referencia LUH.

MIH

Soporte intermediario para barra de prolongación en hierro fundido dúctil NBR 6916, clase 42012, bulones de anclaje en acero SAE 1020. Padrón constructivo Saint-Gobain Canalização, de acuerdo con nuestra referencia MIH.

PMS o PMSI

Columna de maniobra simple, cuerpo en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, vástago y bulones de anclaje en acero SAE 1020. Versión standard Saint-Gobain Canalização, conforme a nuestra referencia PMS o PMSI (para el modelo 369 con indicador de apertura).

PME o PMEI

Columna de maniobra con engranajes, cuerpo, caja y engranajes en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, vástago y bulones de anclaje en acero SAE 1020, tuerca de accionamiento en latón fundido. Versión standard Saint-Gobain Canalização, conforme a nuestra referencia PME o PMEI (para el modelo con indicador de apertura).

PSS o PSSI

Columna de suspensión simple, cuerpo en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, vástago y bulones de anclaje en acero SAE 1020, tornillo de accionamiento en latón fundido. Versión standard Saint-Gobain Canalização, conforme a nuestra referencia PSS o PSSI (para el modelo con indicador de apertura).

PES o PESI

Columna de suspensión con engranajes y reducción simple, cuerpo, caja y engranajes en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, vástago y bulones de anclaje en acero SAE 1020, tornillo de accionamiento en latón fundido. Versión standard Saint-Gobain Canalização, conforme a nuestra referencia PES o PESI (para el modelo con indicador de apertura).







CAPÍTULO 8 ·
Tapas de Registro
y Rejillas

TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

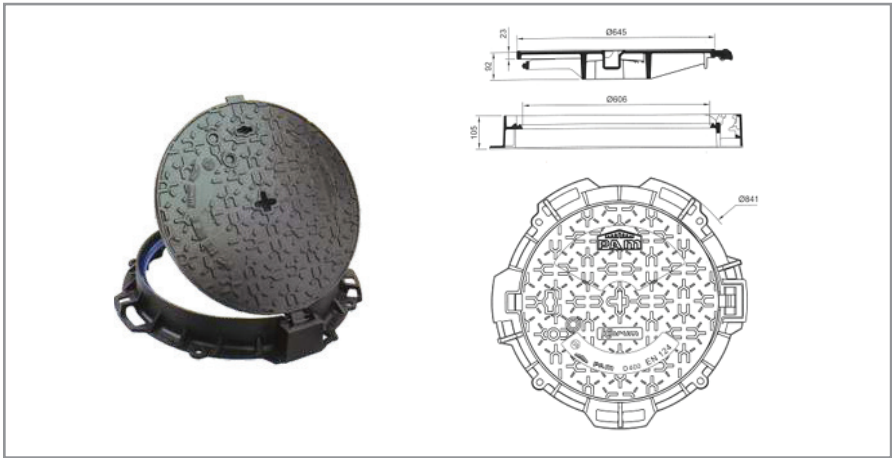
Las tapas de hierro fundido dúctil de Saint-Gobain Canalização son técnicamente desarrolladas para ofrecer excelente calidad y el mejor desempeño en cada situación de tránsito. Sus principales ventajas son: resistencia a las diferentes solicitaciones del tránsito, facilidad de acceso, y simplicidad de instalación en cualquier condición. Como todos los productos con la marca PAM, son 100% reciclables y no poluyen el medio ambiente.

TRAFICO INTENSO

KORUM

Características

- Hierro dúctil, clase D 400 (ruptura > 400 KN)
- Trabamiento automático por barra elástica de hierro dúctil.
- Articulación por rótula con apertura de 110° y bloqueo de seguridad a 90° .
- Nuevo anillo anti ruido y anti vibración para apoyar la tapa.
- Caja de maniobra estanca.
- Anillo de levantamiento en el marco.
- Sistema antirrobo de la tapa.

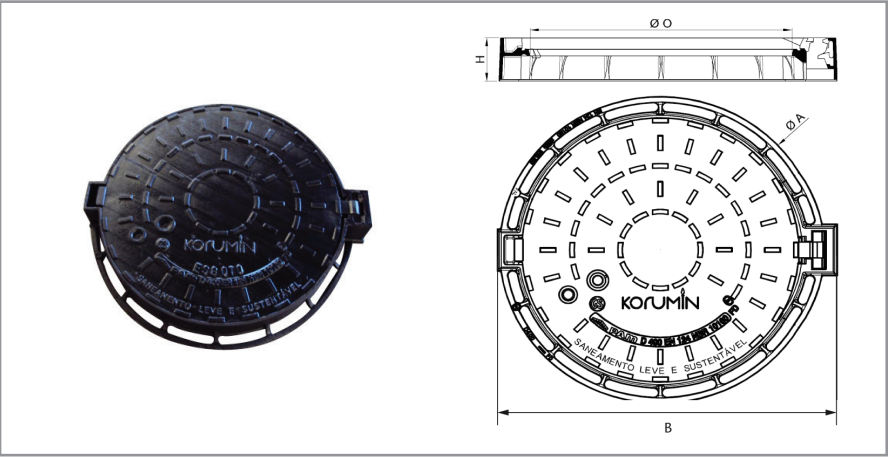


Peso (kg)			Dimensiones (mm)				
Telar	Modelo	Marco	Tapa	Externa marco	Apertura livre Marco	Altura marco	Profundidad de encaje
Tapa não ventilada	KORUM	69	39	840	600	100	63
Tapa ventilada	KORUM VENTILADO	66	36	840	600	100	63

KORUMIM

Características

- Hierro dúctil, clase D 400 (ruptura > 400 KN)
- Trabamiento automático por barra elástica de hierro dúctil.
- Articulación por rótula con apertura de 110° y bloqueo de seguridad a 90° .
- Nuevo anillo anti ruido y anti vibración para apoyar la tapa.
- Caja de maniobra estanca.
- Sistema antirrobo de la tapa.

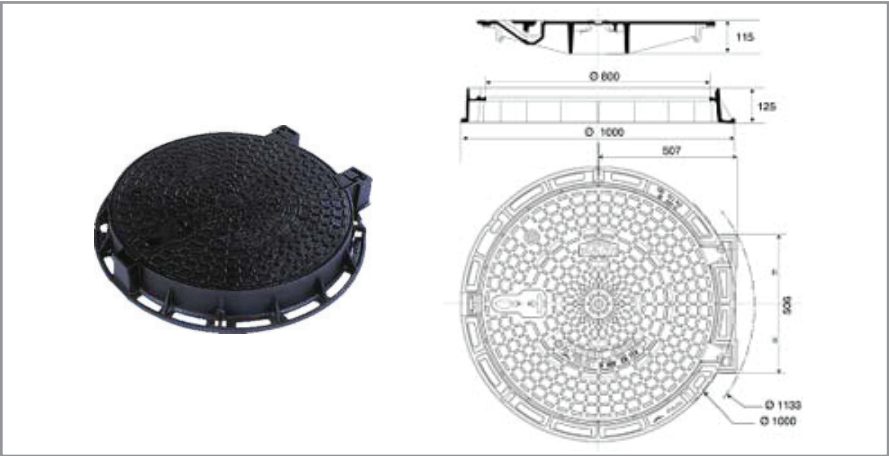


Peso (KG)			Diámetro de la base del marco	Parte más ancha del marco	Apertura libre del marco	Altura del marco
Tapa	Telar	Total	A (mm)	B (mm)	O (mm)	H (mm)
27,0	21,2	48,2	755,0	795,0	600,0	106,0

PAMREX

Características

- Hierro Dúctil
- CLASE D400 (ruptura > 400 KN)
- Articulación doble por rótulas con abertura de 130° y bloqueo de 90° para la seguridad
- Apertura libre de 800mm para facilitar la entrada en las cajas subterráneas.
- Aro de goma, anti ruido y anti vibración, para apoyar la tapa.
- Anillos de levantamiento integrados al marco.
- Caja de maniobra a 35° , totalmente estanca, proporcionando una apertura ergonómica de la tapa con palanca o pico.



Modelo	Diámetro del marco (mm)	Altura del marco (mm)	Apertura libre (mm)	Conjunto Peso (kg)	Tapa Peso (kg)
PAMREX 800	1000	125	800	118	71
PAMREX 800 Ventilado	1000	125	800	117	70

Opcional

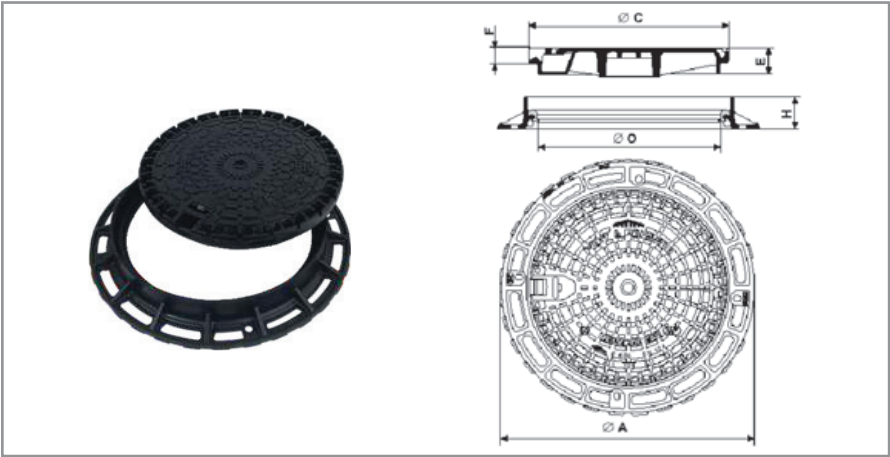
Kit anti robo de la tapa, con llave especial, a ser instalada.

TRÁFICO ESPECIAL

URBAMAX

Características

- Hierro Dúctil, Clase E600 (ruptura > 600 kN)
- Junta de apoyo de la tapa de elastómero.
- Caja de maniobra estanca.



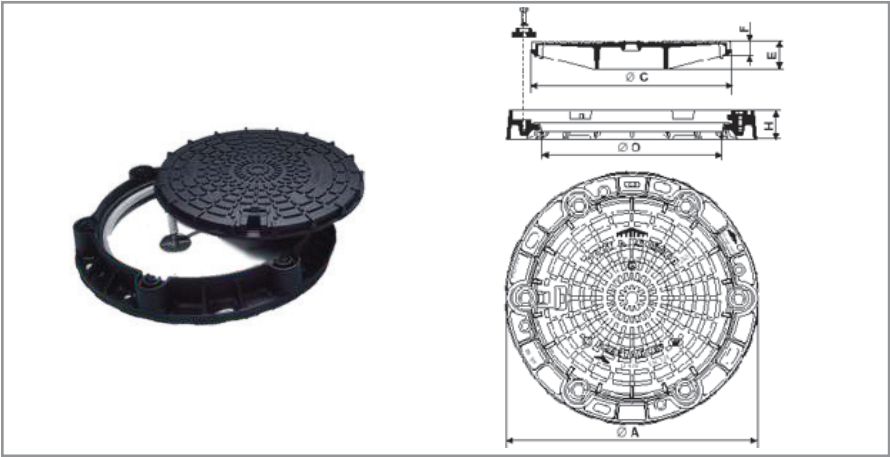
Peso (kg)			Dimensiones (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo marco A	Apertura libre del marco O	Altura del marco H
URBAMAX E 600	93	62	850	600	100

TRÁFICO NORMAL

ESTANQUE

Características

- Hierro Dúctil, CLASE D 400 (ruptura > 400 KN).
- Junta de apoyo de la tapa en poliestireno.
- Junta de estanqueidad de goma.
- Trabada por 6 bulones y tuercas especiales.
- Caja de maniobra lateral estanca.



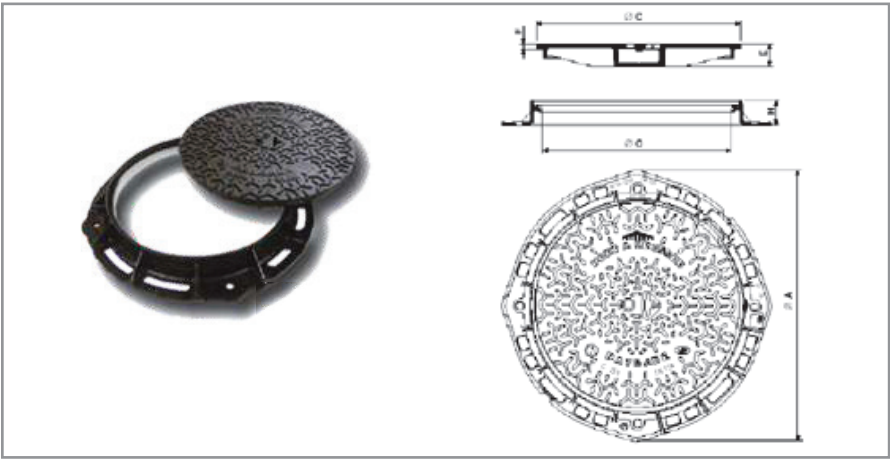
Peso (kg)			Dimensões (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo marco A	Abertura livre del Marco O	Altura do Telar H
ESTANCA)	102	53	850	610	100

TRÁFIGO OCASIONAL

PAISAJE

Características

- Hierro Dúctil, Clase C 250 (ruptura > 250 KN)
- Junta de apoyo de la tapa en poliestireno
- Caja de maniobra estanca

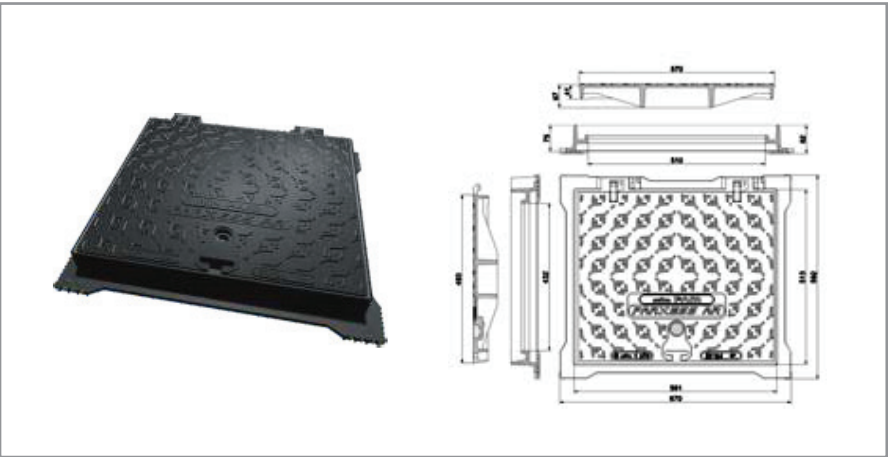


Peso (kg)			Dimensões (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo Marco A	Abertura livre del Marco O	Altura del Marco H
PAISAJE 600	536	33	850	600	75

PARXESS AR

Características

- Hierro dúctil, Clase C 250 (ruptura > 25 Ton.).
- Sistema "anti-claudicante" con 3 puntos de apoyo.
- Solera de telar aumentadas con extremidades dentadas.
- Abertura "articulada" o "deslizante" a 110° .
- Estanqueidad anti-olor.
- Caja de maniobra con design avanzado.
- Compatible con cajas de hormigón padronizadas.



Peso (kg)			Dimensões (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo Marco	Abertura livre del Marco	Altura del marco
PARXESS AR	44	26	670X590	510X430	75

Opcional

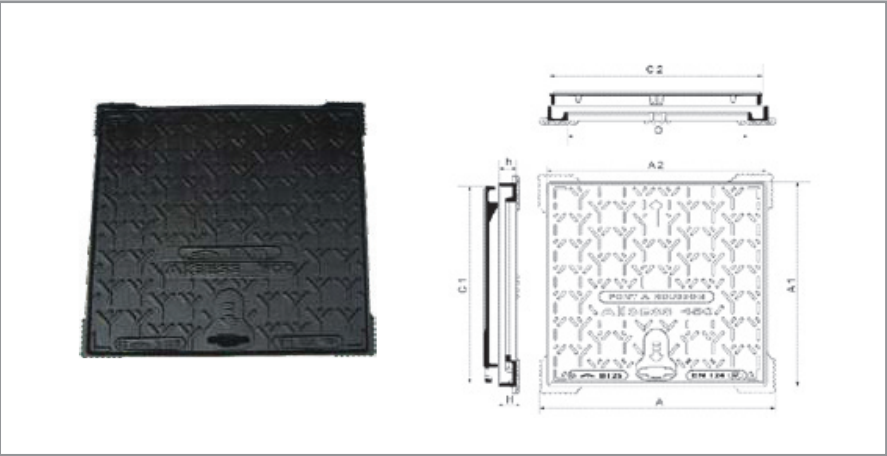
- Sistema anti-robo de la tapa: imposibilita la retirada de la tapa después de fijada en el hormigón.
- Kit anti apertura: sistema de trabamiento que impide la apertura de la tapa por personas sin autorización. Puede accionarse por una llave de maniobra pentagonal.

CALZADAS

AKSESS

Características

- Hierro dúctil, Clase B 125 (ruptura > 125 KN).
- Sistema "anti-claudicante" con 3 puntos de apoyo.
- Solera del marco aumentada con extremidades dentadas (Sistema LTS®).
- Abertura "articulada" o "deslizante".
- Estanqueidad anti-olor.
- Caja de maniobra con design avanzado.

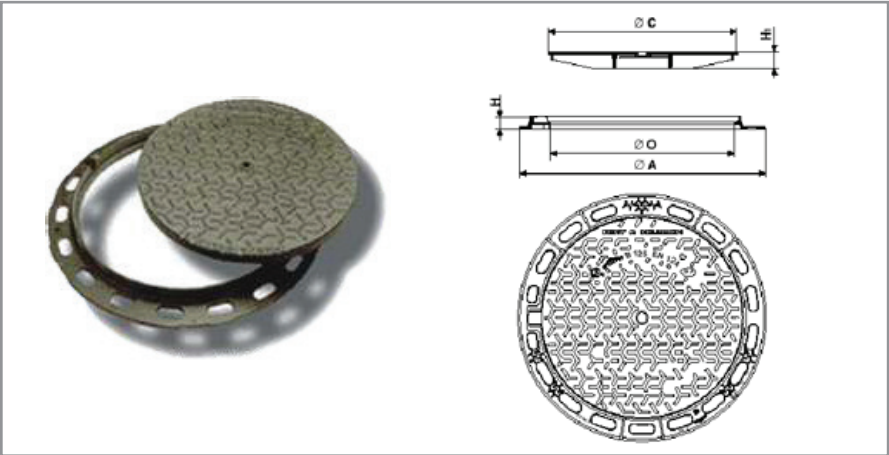


Peso (kg)			Dimensiones (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo Marco A	Abertura livre del Marco O	Altura del Marco H
AKSESS 300	8,2	4,9	310	220	37
AKSESS 400	12,8	7,3	410	300	37
AKSESS 450	15,3	9	460	350	18
AKSESS 500	18,2	11,2	510	400	38
AKSESS 600	29,4	20,9	610	500	38
AKSESS 700	38,8	28,8	710	600	38
AKSESS 800	52,7	40,5	820	700	41

CIRCULAR

Características

- Hierro Dúctil, Clase B 125 (ruptura > 125 KN).
- Orificios en el marco para facilitar la instalación en el hormigón.
- Estanqueidad anti-olor.

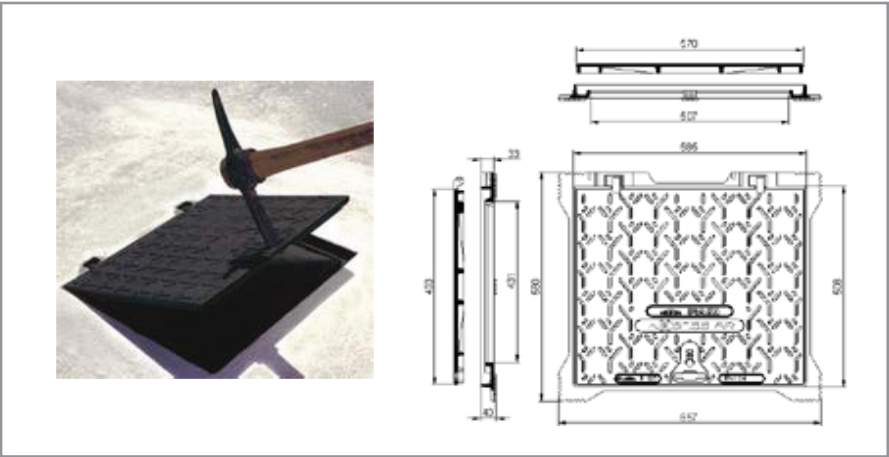


Peso (kg)			Dimensões (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo Marco A	Abertura livre del Marco O	Altura del Marco H
CALÇADA CI 500	13,2	6,7	500	350	30
CALÇADA CI 800	38,5	26	800	610	35

AKSESS AR

Características

- Hierro dúctil, Clase B 125 (ruptura > 125 KN).
- Solera del marco aumentada con extremidades dentadas (Sistema LTS®).
- Abertura "articulada" o "deslizante" a 110° .
- Estanqueidad anti-olor.
- Caja de maniobra con design avanzado.
- Compatible con cajas de hormigón padronizadas.



Peso (kg)			Dimensões (mm)		
Modelo	Total	Tapa	Externo Marco A	Abertura livre del Marco O	Altura del Marco H
AKSESS SR	32	21	660x580	510x430	40
CHAVETA AKSESS AR	0,2	-	-	-	-

Opcional

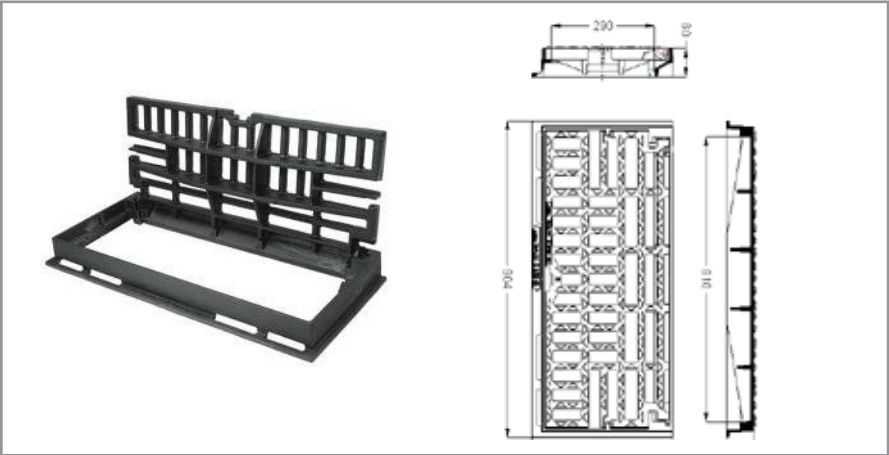
Sistema anti-robo de la tapa: imposibilita la retirada de la tapa después de fijada en el hormigón.

SARJETA – TRÁFEGO ESPECIAL

ESKOA

Características

- Hierro Dúctil, Clase C 250 (ruptura > 250 KN).
- Rejilla articulada
- Trabado automático de la rejilla por dos barras elásticas de Hierro dúctil.
- Barras orientadas garantizando alta capacidad de captación.
- Marco con base de apoyo en tres lados.
- Superficie anti-deslizante.
- Dibujo en alto relevo en la rejilla que mejora la descarga impidiendo la obstrucción por detritos.

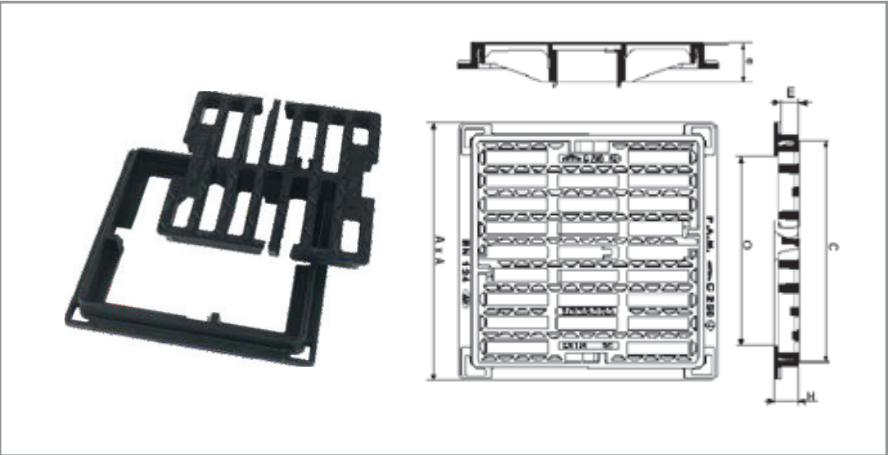


Peso (kg)			Dimensões (mm)			Superfície de escurrimiento (cm²)
Modelo	Total	Grelha	Externo Marco AxB	Abertura livre del Marco CxD	Altura del Marco H	
GRELHA ESKOA	43	28	900x400	810x290	80	1340

SQUADRA

Características

- Hierro Dúctil, Clase C 250 (ruptura > 250 KN).
- Trabado automático por barra elástica de Hierro dúctil.
- Marco reforzado con perfil en T.
- Dibujo en altorelievo en la rejilla que mejora la descarga impidiendo la obstrucción por detritos.



Peso (kg)			Dimensiones (mm)			Superficie de escurrimiento (cm²)
Modelo	Total	Rejilla	Externo Telar AxB	Abertura libre del Marco CxD	Altura del Marco H	
GRELHA SQUADRA 350	15,3	10	350	250	39	270
GRELHA SQUADRA 400	20,1	13,6	410	300	39	520
GRELHA SQUADRA 500	26,5	19	510	400	39	980
GRELHA SQUADRA 600	42	31	620	500	39	1510
GRELHA SQUADRA 700	60	47	720	600	39	2060
GRELHA SQUADRA 800	77	63	820	700	39	2850



UNIDADES DE MEDIDAS
DEL SISTEMA INTERNACIONAL – SI

Unidades Básicas		
Magnitud	Nombre de la Unidad Básica en el SI	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de materia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Unidades Derivadas		
Magnitud	Nombre de la Unidad SI de Base	Símbolo
Ángulo plano	radian	rad
Ángulo sólido	esterorradián	sr

Unidades Derivadas			
Magnitud	Nombre de la Unidad SI Derivada	Símbolo	Equivalencias
Frecuencia	hertz	Hz	$1\text{ Hz} = 1\text{ s}^{-1}$
Fuerza	newton	N	$1\text{ N} = 1\text{ kg.m/s}^2$
Presión, tensión mecánica	pascal	Pa	$1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$
Energía, trabajo, cantidad de calor	joule	J	$1\text{ J} = 1\text{ N.m}$
Potencia	watt	W	$1\text{ W} = 1\text{ J/s}$
Carga eléctrica	coulumb	C	$1\text{ C} = 1\text{ A.s}$
Potencial eléctrico, diferencia de potencial, tensión eléctrica, fuerza electromotriz	volt	V	$1\text{ V} = 1\text{ J/C}$
Capacidad eléctrica	farad	F	$1\text{ F} = 1\text{ C/V}$
Resistencia eléctrica	ohm	Ω	$1\Omega = 1\text{ V/A}$
Conductancia eléctrica	siemens	S	$1\text{ S} = \Omega^{-1}$
Flujo de inducción magnética, flujo magnético	weber	Wb	$1\text{ Wb} = 1\text{ V.s}$
Densidad de flujo magnético, inducción magnética	tesla	T	$1\text{ T} = 1\text{ Wb/m}^2$
Inductancia	henry	H	$1\text{ H} = 1\text{ Wb/A}$
Flujo luminoso	lumen	lm	$1\text{ lm} = 1\text{ cd.sr}$
Iluminancia	lux	lx	$1\text{ lx} = 1\text{ lm/m}^2$

Area					
Milímetro cuadrado mm ²	Centímetro cuadrado cm ²	Metro cuadrado m ²	Pulgada cuadrada in ²	Pie cuadrado ft ²	Yarda cuadrada yd ²
1	0,01	10 ⁻⁶	1,55 x 10 ⁻³	1,076 x 10 ⁻⁵	1,196 x 10 ⁻⁶
100	1	10 ⁻⁴	0,155	1,076 x 10 ⁻³	1,196 x 10 ⁻⁴
10 ⁶	10 ⁴	1	1550	10,764	1,196
645,16	6,4516	6,452 x 10 ⁻⁴	1	6,944 x 10 ⁻³	7,716 x 10 ⁻⁴
92,903	929,03	0,093	144	1	0,111
836,127	8361,27	0,836	1296	9	1

Longitud					
Milímetro mm	Centímetro cm	Metro m	Pulgada in	Pie ft	Yarda yd
1	0,1	0,001	0,0394	0,0033	0,0011
10	1	0,01	0,3937	0,0328	0,0103
1000	100	1	39,3701	3,2808	1,0936
25,4	2,540	0,0254	1	0,0833	0,0278
304,8	30,48	0,3048	12	1	0,3333
914,4	91,44	0,9144	36	3	1

Flujo de masa					
kilogramo/ segundo kg/s	Libra/ segundo lb/s	kilogramo/ hora kg/h	Libra/hora lb/h	Ton. británica/ hora ton/h	Tonelada/ hora t/h
1	2,205	3600	7936,64	3,5431	3,6
0,454	1	1633	3600	1,607	1,633
2,78 x 10 ⁻⁴	6,12 x 10 ⁻⁴	1	2,205	9,84 x 10 ⁻⁴	0,001
1,26 x 10 ⁻⁴	2,78 x 10 ⁻⁴	0,454	1	4,46 x 10 ⁻⁴	4,54 x 10 ⁻⁴
0,282	0,622	1016	2240	1	1,016
0,278	0,612	1000	2204,6	0,9842	1

Fuerza			
Newton N	kilonewton kN	Kilograma-fuerza kgf	libra-fuerza lbf
1	0,001	0,102	0,225
1000	1	101,97	224,81
9,807	0,0098	1	2,205
4,448	0,0044	0,454	1

Masa					
kilograma kg	Libra lb	Hundred Weight cwt	Tonelada ton	Tonelada británica UKton	Tonelada Americana shton
1	2,205	0,0197	0,001	$9,84 \times 10^{-4}$	0,0011
0,454	1	0,0089	$4,54 \times 10^{-4}$	$4,46 \times 10^{-4}$	5×10^{-4}
50,802	112	1	0,0508	0,05	0,056
1000	2204,6	19,684	1	0,9842	1,1023
1016	2240	20	1,0161	1	1,12
907,2	2000	17,857	0,9072	0,8929	1

Potencia				
Watt W	kilograma- fuerza metro por segundo kgf m/s	Cavallo-vapor cv	Pé-libra-fuerza por segundo ft.lbf/s	Cavallo-vapor americano hp
metro por segundo	Caballo-vapor	Pie-libra-fuerza por segundo	Caballo-vapor	0,0013
(americano)	1	0,0133	7,233	0,0131
735,5	75	1	542,476	0,9863
1,356	0,138	$1,84 \times 10^{-3}$	1	$1,82 \times 10^{-3}$
745,70	76,04	1,0139	550	1

Pressão								
Newton por Metro Cuadrado N/m ²	Milibar mbar	Bar bar	Quilogra- ma- fuerza por Cen- tímetro Cuadrado kgf/cm ²	Libra por Pulgada Cuadrada lbf/in ²	Pié de Columna D'agua ftH ₂ O	Metro de Columna de Agua mH ₂ O	Milímetro de Colu- mna de Mercurio mmH ₂ O	Pulgada de Colu- mna de Mercurio inHg
1	0,01	10 ⁻⁵	$1,02 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-4}$	$3,3 \times 10^{-41}$	$1,02 \times 10^4$	0,0075	$2,95 \times 10^{-4}$
100	1	0,001	$1,02 \times 10^{-3}$	0,0145	0,033	0,0102	0,75	0,029
10 ⁵	1000	1	1,02	14,5	33,455	10,2	750,1	29,53
98067	980,7	0,981	1	14,22	32,808	10	735,6	28,96
6895	68,95	0,069	0,0703	1	2,307	0,703	51,71	2,036
2989	29,89	0,03	0,0305	0,433	1	0,305	22,49	0,883
9807	98,07	0,098	0,1	1,42	3,28	1	73,55	2,896
133,3	1,333	0,0013	0,0014	0,019	0,045	0,014	1	0,039
3386	33,86	0,0338	0,0345	0,491	1,133	0,345	25,4	1
La Unidad Pascal representa la presión ejercida por una fuerza de 1 Newton por metro cuadrado de área (1 Pa N/m2) 1 atmosfera (1 atm) = 101325 pascals ou 1,01325 bar								

Trabajo, Energía, Cantidad de Calor					
Julio J	kilojulio kJ	Megajulio MJ	Libra-fuerza pie ft lbf	Unidad del Calor Britanica B.t.u	kilowatt-hora kWh
1	0,001	10 ⁻⁶	0,737	9,48 x 10 ⁻⁴	2,78 x 10 ⁻⁷
1000	1	0,001	737,56	0,9478	2,78 x 10 ⁻⁴
10 ⁶	1000	1	737562	947,82	0,2778
1,356	1,36 x 10 ⁻³	1,36 x 10 ⁻⁶	1	1,28 x 10 ⁻³	3,77 x 10 ⁻⁷
1055,1	1,0551	1,05 x 10 ⁻³	778,17	1	
					1
1 Julio = 1 Newton . metro					

Caudal						
Litro por Segundo l/s	Litro por Minuto l/min	Metro Cúbico por Hora m³/h	Pie Cúbico por Hora ft³/h	Pie Cúbico por Minuto ft³/m	Galón Británico por Minuto UKgal/min	Galón Americano por Minuto USgal/min
1	60	3,6	127,133	2,1189	13,2	15,85
0,017	1	0,06	2,1189	0,0353	0,22	0,264
0,278	16,667	1	35,3147	0,5886	3,666	4,403
0,008	0,472	0,0283	1	0,0167	0,104	0,125
0,472	28,317	1,6990	60	1	6,229	7,480
0,076	4,546	0,2728	9,6326	0,1605	1	1,201
0,063	3,785	0,2271	8,0209	0,1337	0,833	1

Velocidad					
Metro por Segundo m/s	Pie por Segundo ft/s	Metro por Minuto m/min	Pie por Minuto ft/min	Kilómetro por Hora km/h	Milla por Hora mile/h
1	3,281	60	196,85	3,6	2,2369
0,305	1	18,288	60	1,0973	0,6818
0,017	0,055	1	3,281	0,06	0,0373
0,005	0,017	0,305	1	0,0183	0,01136
0,278	0,911	16,667	54,68	1	0,6214
0,447	1,467	26,822	88	1,6093	1

Volumen					
Milímetro Cúbico mm ³	Centímetro Cúbico cm ³	Metro Cúbico m ³	Pulgada Cúbica in ³	Pie Cúbico ft ³	Yarda Cúbica yd ³
1	0,001	10 ⁻⁹	6,1 x 10 ⁻⁵	3,531 x 10 ⁻⁵	1,308 x 10 ⁻⁹
1000	1	10 ⁻⁶	0,061	3,531 x 10 ⁻⁵	1,308 x 10 ⁻⁶
10 ⁻⁹	10	1	61024	35,31	1,308
16387	16,39	1,639 x 10 ⁻³	1	5,787 x 10 ⁻⁴	2,143 x 10 ⁻⁵
2,832 x 10 ⁷	2,832 x 10 ⁴	0,0283	1728	1	0,0370
7,646 x 10 ⁸	7,646 x 10 ⁵	0,7646	46656	27	1

Volumen de líquidos					
Metro Cúbico m ³	Litro l	Mililitro ml	Galón Ingles UKgal	Galón Americano USgal	Pie Cúbico ft ³
1	1000	10 ⁻⁶	220	264,2	35,3147
0,01	1	1000	0,22	0,2642	0,0353
10 ⁻⁶	0,001	1	2,2 x 10 ⁻⁴	2,642 x 10 ⁻⁴	3,53 x 10 ⁻⁵
0,00455	4,546	4546	1	1,201	0,1605
0,00378	3,785	3785	0,8327	1	0,1337
0,0283	28,317	28317	6,2288	7,4805	1
1 barril americano = 42 galones americanos (medida para petróleo)					
1 litro = 106 mm3 = 10 cm3 = 1 dm3					

Geoffrey B. Moore
Executive Director

GAIN CANALIZA

BAIN

Sistema de Avaliação

Avaliação do sistema de avaliação

O sistema de avaliação foi avaliado e encontrado em conformidade com os requisitos da Norma detalhada dentro

NORMA

NORMA

NORMA
ISO 9001:2008
DE FORNECIMENT

ISO 9001.20

ESCOPO DE OBRAS:

NORMAS TÉCNICAS CITADAS NESTE CATÁLOGO

NBR

- 5647:

Caños de PVC rígidos para cañerías y redes de agua.

- 5667:

Hidrantes urbanos para incendio.

- 6314:

Piezas de conexión de cobre fundidas en arena - Especificación.

- 6916:

Hierro fundido nodular o hierro fundido con grafito esferoidal - Especificación.

- 7117:

Medición de la resistividad del suelo por el método de los cuatro puntos.

- 7560:

Caños de hierro fundido dúctil centrifugado con bridas roscadas o soldadas.

- 7665:

Caño de PVC rígido DEFoFo con junta elástica para aductoras y redes de agua.

- 7674:

Junta elástica para caños y conexiones de hierro fundido dúctil.

- 7675:

Caños y conexiones de hierro fundido dúctil.

- 7676:

Aro de goma para junta elástica y mecánica de caños y conexiones de hierro fundido dúctil y grisáceo.

- 7677:

Junta mecánica para conexiones de hierro fundido dúctil.

- 8682:

Revestimientos de mortero de cemento en caño de hierro fundido dúctil.

- 9650:

Verificación de la estanqueidad en la instalación de cañerías y redes de agua.

- 11827:

Revestimiento exterior de zinc en caños de hierro fundido dúctil..

- 12430:

Válvula esclusa en hierro fundido nodular.

- 12588:

Aplicación de protección para manga de polietileno para cañerías de hierro fundido dúctil.

- 14243:

Junta tipo Gibault

- 14968:

EURO 20 – Válvula de esclusa de hierro fundido modular con obturador de goma.

- 13747:

Junta elástica para caños y conexiones de hierro fundido dúctil tipo JE2GS - Especificación.

- 15420:

Caños, conexiones y accesorios de hierro fundido dúctil para cañerías de aguas cloacales.

- 15880:

Conexiones de hierro fundido dúctil para caños de PVC 6,3 y polietileno – PE

ANSI

- A 21.50:

Thickness design of ductile-iron pipe.

- B 16.1:

Cast iron pipe flanges and flanged fittings.

- B 16.5:

Steel pipe flanges, flanged valves and fittings.

API

- 594:

Check valves: wafer, wafer-lug and double flanged type.

- 609:

Butterfly valves: double flanged, lug and wafer-type.

ASTM

- A 240:

Standard specification for heat-resisting chromium and chromium-nickel 394 stainless steel plate, sheet and strip for pressure vessels.

-A 276:

Standard specification for stainless steel bars and shapes.

- A 351:

Standard specification for castings, austenitic, austenitic-ferritic (duplex), for pressure - Containing parts.

- A 536:

Standard specification for ductile iron castings.

- B 61:

Standard specification for steam or valve bronze castings.

- B 62:

Standard specification for composition bronze or ounce metal castings.

- B 147:

Standard specification for high-strength yellow brass (manganese bronze) and leaded high-strength yellow brass (leaded manganese bronze) sand castings.

- B 148:

Standard specification for aluminum-bronze sand castings.

- D 2000:

Standard classification system for rubber product in automotive applications.

- D 2487:

Standard classification of soils for engineering purposes (unified soil classification system)

AWWA

- C 150:

Thickness design of ductile-iron pipe.

- C 207:

Steel pipe flanges for water works service - sizes 4 in through 144 in.

- C 501:

Cast iron sluice gates.

- C 504:

Rubber-seated butterfly valves for water supply service.

DIN

- 2532:

Cast iron flanges; nominal pressure 10.

ISO

- 2531:

Ductile iron pipes, fittings and accessories and their joints for water or gas applications

- 4179:

Ductile iron pipes for pressure and non-pressure pipelines-centrifugal cement mortar lining - General requirements.

- 4633:

Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials.

- 5752:

Metal valves for use in flanged pipe systems - Face-to-face and centre-to-face dimensions.

- 8179:

Ductile iron pipes - external zinc coating

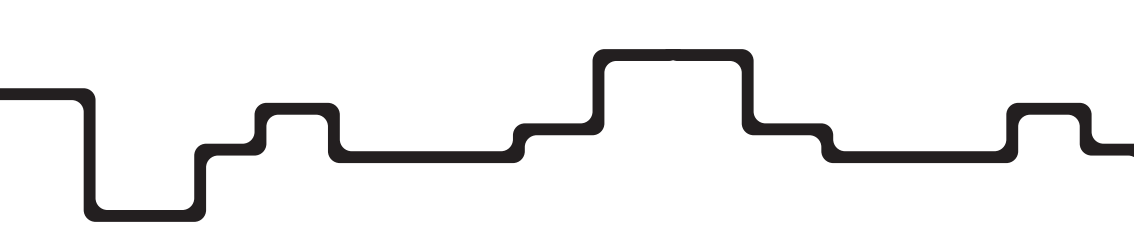
- 8180:

Ductile iron pipes - Polyethylene sleeving.

- 10803:

Design method for ductile iron pipes.





A

<i>Acerrojado de los Caños y Conexiones</i>	124
<i>Acondicionamiento</i>	146
<i>Aducción (gravedad y bombeo)</i>	30
<i>Agua (necesidad y recursos)</i>	26
<i>Aguas Agresivas o Corrosivas</i>	128
<i>Aksess</i>	393
<i>Aksess Ar</i>	395
<i>Almacenamiento de los Aros de goma</i>	155
<i>Almacenamiento de los Caños</i>	151
<i>Arandelas</i>	257

B

<i>Barras de Prolongación</i>	362
<i>Blutop</i>	266
<i>Brida Ciega</i>	253
<i>Bulones</i>	256

C

<i>Calidad</i>	19
<i>Cañería (perfil)</i>	51
<i>Caño Clase K7</i>	220
<i>Caño Clase K9</i>	221
<i>Caños con Bridas Integrales</i>	239
<i>Caños con Bridas Soldadas y Roscadas</i>	238
<i>CAP</i>	237
<i>Carretel</i>	255
<i>Carretel con Bridas</i>	240
<i>Certificado ISO</i>	20
<i>Circular</i>	394
<i>Columnas</i>	367
<i>Corte de los Caños</i>	160
<i>Cruce de Puente</i>	87
<i>Curva 11° 15' con Enchufes</i>	225
<i>Curva 11° 15' con Bridas</i>	245
<i>Curva 22°30' con Enchufes</i>	224

<i>Curva 22°30' con Bidas</i>	244
<i>Curva 45° con Enchufes</i>	223
<i>Curva 45° con Bidas</i>	243
<i>Curva 90° con Enchufes</i>	222
<i>Curva 90° con Bidas y Pié</i>	241
<i>Curva 90° con Bidas</i>	242

D

<i>Derivación 45° con Bidas</i>	249
<i>Desviación Angular</i>	172
<i>Desmontaje e intervención (accesorios)</i>	352
<i>Desovalización</i>	163
<i>Diámetros (determinación)</i>	30
<i>Dimensiones de los Caños</i>	45

E

<i>Elastómeros</i>	102
<i>Empalme con Enchufes</i>	233
<i>Empalme de Correr con Enchufe</i>	234
<i>Empujes Hidráulicos</i>	117
<i>Excavación</i>	66
<i>Eskoa</i>	396
<i>Estanque</i>	390

<i>Euro 21</i>	298
<i>Euro 22</i>	299
<i>Euro 23</i>	300
<i>Euro 24</i>	301
<i>Euro 25</i>	302
<i>Extremidad Brida y Enchufe</i>	235

F

<i>Fabricación de Conexiones, Válvulas y Accesorios</i>	17
<i>Fabricación de los Caños</i>	15

G

<i>Golpe de Ariete</i>	54
<i>Grafito Esferoidal</i>	13

H

<i>Hidrante de Columna</i>	338
<i>Hierro Dúctil</i>	12

I

<i>Incendio (equipamientos)</i>	337
<i>Instalación Aérea</i>	90
<i>Instalación de Caños con Brida</i>	100

<i>Instalación en Pendiente</i>	96
<i>Instalación en Caño Camisa</i>	92

J

<i>Junta con Brida - PN10</i>	216
<i>Junta con Brida - PN16</i>	217
<i>Junta con Brida - PN25</i>	218
<i>Junta con Brida - PN40</i>	219
<i>Junta con Bridas (aplicación)</i>	104
<i>Junta con Bridas (montaje)</i>	198
<i>Junta de Desmontaje Acerrojada Axialmente</i>	356
<i>Junta Elástica - JGS</i>	212
<i>Junta Elástica JGS (aplicación)</i>	106
<i>Junta Gibault</i>	258
<i>Junta JGS (montaje)</i>	176
<i>Junta JTE (montaje)</i>	184
<i>Junta JTI (montaje)</i>	180
<i>Junta Mecánica - JM</i>	215
<i>Junta Mecánica (aplicación)</i>	116
<i>Junta Mecánica (montaje)</i>	195
<i>Junta Acerrojada Externa - JTE</i>	214
<i>Junta Acerrojada Externa (aplicación)</i>	113
<i>Junta Acerrojada Interna - JTI</i>	213

<i>Junta Acerrojada Interna (aplicación)</i>	110
--	-----

K

<i>Klikso</i>	278
<i>Korum</i>	386
<i>Korumin</i>	387

L

<i>Llave T</i>	361
----------------	-----

M

<i>Macizo de Anclaje</i>	119
<i>Manga de Polietileno</i>	139
<i>Manga de Polietileno (aplicación)</i>	167
<i>Montaje de los Caños y Conexiones</i>	165
<i>Mortero de Cemento</i>	131
<i>Movimentación</i>	149

N

<i>Normas Técnicas</i>	408
------------------------	-----

P

<i>Paisagem</i>	391
-----------------	-----

<i>Pamrex</i>	388
<i>Parxess Ar</i>	392
<i>Pasta Lubrificante</i>	174
<i>Piezas con Bordos de Vedación</i>	254
<i>Perdidas de Cargas</i>	57
<i>Placa de Reducción</i>	252
<i>Presión (terminología)</i>	36
<i>Presiones de Servicio</i>	39
<i>Prueba Hidrostática</i>	201
<i>Prueba en la Usina</i>	18

R

<i>Relleno</i>	70
<i>Redes y Estaciones de bombeo</i>	342
<i>Reducción con Enchufe</i>	232
<i>Reducción con Bidas</i>	250
<i>Reducción Espiga y Enchufe</i>	231
<i>Reparación (procedimiento)</i>	158
<i>Reparación con Corte</i>	206
<i>Reparación del Revestimiento Externo</i>	156
<i>Reparación del Revestimiento Interno</i>	157
<i>Reparación y Manutención</i>	205
<i>Represas y Reservorios</i>	350

S

<i>Saint-Gobain</i>	4
<i>Saint-Gobain Canalização</i>	4
<i>Sobremacho</i>	359
<i>Soldadura (cordón para acerrojado)</i>	190
<i>Suelos (características mecánicas)</i>	64
<i>Suelos (corrosividad)</i>	133
<i>Suelos (tipos)</i>	66
<i>Squadra</i>	397

T

<i>Tapada</i>	72
<i>Tapas y Rejillas</i>	386
<i>T con Enchufes</i>	226
<i>T con Enchufes y Bidas</i>	228
<i>T con Bidas</i>	246
<i>Terrenos Inestables</i>	85
<i>Torque (tabla)</i>	200
<i>Transporte</i>	148

U

<i>Ultralink</i>	259
<i>Ultraquick</i>	260
<i>Unidades de Medidas</i>	400
<i>Urbamax</i>	389

V

<i>Válvula Mariposa</i>	315
<i>Válvula de Flujo Anular</i>	330
<i>Válvula de Esclusa</i>	288
<i>Válvula de Esclusa con Obturador de goma</i>	298
<i>Válvula de Esclusa con Obturador Metálico</i>	307
<i>Válvula de Esclusa con Barra Ascendente</i>	303
<i>Válvula Oval con Enchufes</i>	312
<i>Volante</i>	358

Z

<i>Zinc Metálico</i>	137
----------------------	-----

www.sgpam.com.br

SAINT-GOBAIN CANALIZAÇÃO LTDA

OFICINA CENTRAL

Praia de Botafogo, 440, 7º andar

Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Tel.: 55 21 2128-1600

Fax: 55 21 2128-1623

pamsac@saint-gobain.com