Wavin Tuberías Biaxial-Forte
Hoja de especificaciones técnicas

Tuberías Biaxial-Forte®

Abastecimiento de agua segura y eficiente

El crecimiento urbano desmedido ha ocasionado que, el suministro de agua se vuelva insuficiente, debido a ello se deben buscar fuentes de abastecimiento alterno para ayudar a satisfacer la creciente y desmedida demanda, dichas fuentes generalmente se localizan alejadas de los centros poblacionales. Esto obliga a utilizar equipos de bombeo de alta potencia, lo cual genera la necesidad de instalar grandes longitudes de tubería que, soporten presiones superiores y puedan conducir el agua de manera segura y eficiente.
Ante este gran reto, **Wavin** ofrece la tubería **BIAX-FORTE PN16,** fabricada con PVC-O (Policloruro de vinilo orientado) para uso en los proyectos hidráulicos del suministro de agua en alta presión.

Wavin fabrica la tubería **BIAX-FORTE** utilizando el proceso de orientación en línea. Este método de producción da como resultado una tubería de PVC-O de alto rendimiento, excepcionalmente resistente, con características físicas altamente mejoradas, que incluyen mayor resistencia al impacto, mayor ductilidad, mayor resistencia a la fatiga, con un peso reducido en comparación con otras tuberías de PVC convencional, también proporciona una mayor capacidad hidráulica debido a su bajo coeficiente de rugosidad (Manning n=0.009), mayor área hidráulica comparativamente contra tuberías de la misma presión de trabajo y de diámetro nominal equivalente.

Normativa

ISO 16422

SDR-41 **PN16 (16 kg-f/cm²**, 228 PSI)
TUBO DE PVC-O BIORIENTADO DÚCTIL.

Las tuberías **BIAX-FORTE** son adecuadas para una variedad de aplicaciones enterradas que incluyen:

- Troncal principal de suministro de agua potable y red principal de reticulación.
- Conducción en procesos industriales.
- Redes de agua reciclada.
- Sistemas de efluentes para aguas residuales bombeadas, desechos industriales y rurales.
- Transporte de lodos y aguas residuales corrosivas de las minas.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra incendio (redes externas).

Características

Presión de trabajo nominal.

Las tuberías **BIAX-FORTE SDR-41** clase 450, están diseñadas para trabajar a una presión de **16.0 kg/cm² (228 PSI)**.

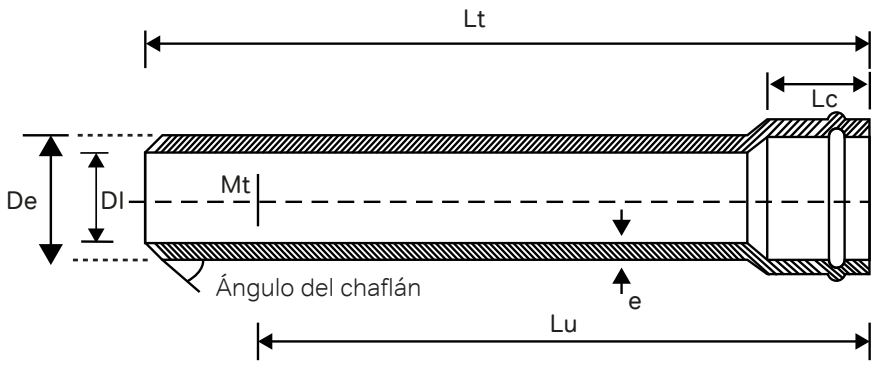
Módulo de Elasticidad

El módulo de elasticidad para fines de cálculo de fenómenos transitorios (Golpe de ariete) se considera de 2.81×10^4 kg/cm² ó 400,000 PSI.

Dimensionales

La tubería **BIAX-FORTE** es sometida a pruebas de estanqueidad, con presión y vacío, a corto y largo período, con y sin deflexión, para garantizar su hermeticidad. Por lo que, cumple plenamente con la norma **ISO 16422.**
Es de color blanco y cuenta con unión espiga campana con anillo de hule elastomérico totalmente hermético y se suministra en tramos de **6.0 m** (otras medidas pueden suministrarse de común acuerdo entre las partes).
Fabricada en dimensionamiento inglés (IPS) en Diámetros de 4" a 12".

SIMBOLOGÍA
Lt =Longitud total de tubería
Lu =Longitud útil de tubería
Lc =Longitud de campana
e =Espesor tubería
De =Diámetro exterior
Di =Diámetro interior
Mt =Marca tope



Fabricada en cumplimiento con las normas ISO-16422 vigente, disponible en dimensionamiento inglés (IPS) en diámetros de 4"a 12".

Dimensiones tubería BIAX-FORTE (IPS) sistema inglés

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior mínimo	Diámetro Interior mínimo	Espesor mínimo de pared	Longuitud de campana mínimo	Longitud útil
mm (pulg)	**(mm)**	**(mm)**	**(mm)**	**(mm)**	**(m)**
100 (4")	114.10	108.54	2.78	136.73	5.86
150 (6")	168.00	159.80	4.10	152.78	5.84
200 (8")	218.70	208.04	5.33	188.63	5.81
250 (10")	272.60	259.30	6.65	197.21	5.80
300 (12")	323.40	307.62	7.89	227.36	5.77

Conexiones

Se recomienda el uso de conexiones de hierro dúctil en dimensionamiento IPS, pudiendo ser uniones mecánicas (MJ) o con campana y empaque restrictor (empaque con insertos mecánicos).

Factor de ajuste por temperatura

La tubería de **BIAX-FORTE** es susceptible a los cambios de temperatura del fluido que transporta, por ende, es necesario considerar los siguientes valores de ajuste cuando la temperatura del fluido es mayor a 23 °C.

Factor de ajuste por temperatura (ISO 16422, Anexo C)

Temperatura (°C)	Factor de ajuste	Presión nominal de la tubería PVC-O Biaxial (Kg/cm²)
23 -25	1.00	16.00
30	0.86	13.80
35	0.77	12.30
40	0.68	10.90
45	0.63	10.10

Mecánicas

Impacto

La resistencia al impacto de las tuberías de PVC-O es al menos 2 veces mayor que las tuberías de PVC convencional.

Esta diferencia aumenta hasta 10 veces en temperaturas por debajo de 0 °C; Por lo tanto, las tuberías **BIAX-FORTE** se pueden instalar incluso en clima muy frío.

Bajas Temperaturas

Debido a su alta resistencia al impacto, es muy difícil se presente la propagación de “fractura frágil”. Sin embargo, en caso de la presencia de microfracturas, estas no se propagan debido a la estructura laminar (capas entrelazadas) generada a nivel molecular.

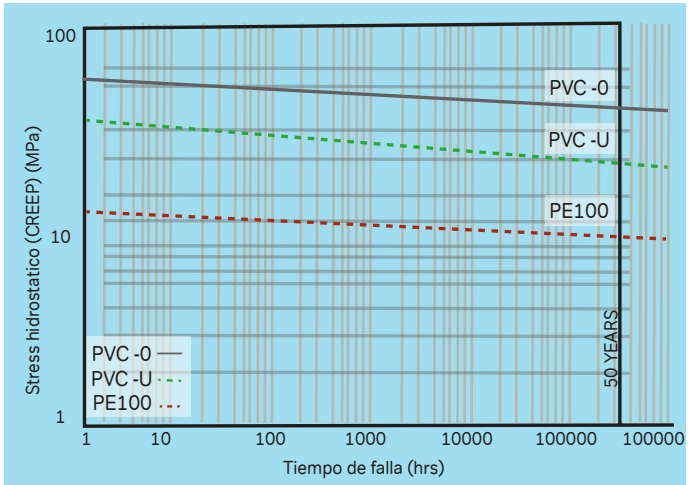
Flexibilidad

Las tuberías **BIAX-FORTE** se fabrican mediante un proceso de orientación molecular en dos sentidos, tanto radial como axialmente. Aunque los módulos de elasticidad son iguales a las tuberías de PVC convencional, las tuberías **BIAX-FORTE** se vuelven más delgadas y su flexibilidad aumenta. Se pueden instalar en cambios de dirección sin utilizar codos de hasta 11° de giro. El tiempo de instalación se mejora. Se puede instalar en excavaciones de zanjas estrechas. Por lo tanto, **BIAX-FORTE** se puede usar de manera segura en condiciones de sitio desafiantes.

Las tuberías **BIAX-FORTE** se pueden utilizar con accesorios de PVC Inyectadas (IPS) y hierro dúctil. El punto importante es que la tubería debe introducirse completamente en el casquillo. (Consulte la sección en el Manual de usuario).

Desempeño Hidrostático.

La resistencia de todas las tuberías presurizadas disminuye con el tiempo (Fluencia-Creep). La resistencia a la presión de las tuberías **BIAX-FORTE** es más alta que la de otras tuberías desde el primer momento y mantienen sus propiedades de alta resistencia durante todo el ciclo de vida, tanto a corto como a largo plazo.



Hidráulicas

Mejor área y conducción hidráulica

Las tuberías **BIAX-FORTE** tienen un diámetro interior mayor que las tuberías de PVC convencional y de PEAD. Por lo tanto, en comparación con tuberías para la misma presión de operación, se puede conducir un mayor flujo. Las pérdidas de carga son menores que en otras tuberías, con esta característica, se puede seleccionar una bomba más pequeña, lo que resulta en un menor consumo de energía de la bomba. Por lo tanto, las tuberías **BIAX-FORTE** son amigables con el medio ambiente.

Resistencia al efecto del "Golpe de Ariete"

En caso de parada brusca de la bomba o cierre de una válvula en una línea operada a presión se produce un aumento repentino de la presión en la instalación denominado golpe de ariete. Estos aumentos repentinos de presión dañan el sistema.
Debido a su gran área de flujo interno y flexibilidad, las tuberías **BIAX-FORTE** son más resistentes al impacto del golpe de ariete que otras tuberías convencionales.

Comportamiento ante el fenómeno de la fatiga.

La fatiga es un fenómeno que reduce la vida útil de las tuberías, se presenta cuando tenemos sistemas que operan de manera intermitente (tandeo del servicio u operación cíclica), incluso este problema puede presentarse con sobrepresiones o subpresiones de baja magnitud, pero que ocurren de manera recurrente; Las tuberías **BIAX-FORTE** ofrecen un excelente comportamiento ante este fenómeno, aumentando la vida útil de los sistemas presurizados.

Coeficiente de rugosidad.

El coeficiente de rugosidad de la tubería de **BIAX-FORTE** para los métodos de cálculo de pérdidas por fricción más comunes son los siguientes:

Valores para cálculo de pérdidas por fricción.

Darcy-Weisbach & Colebrook-White	Hazen-Williams	Chezy-Manning
$\varepsilon = 1.5 \times 10^{-6}$ m	C = 150	C = 0.009

Wavin México
Teléfono 55 5899 4600
www.wavin.mx

© 2023 Wavin Wavin se reserva el derecho de hacer alteraciones sin previo aviso. Debido a cambios en el desarrollo de los productos las especificaciones técnicas pueden cambiar. La instalación debe cumplir con las instrucciones de instalación.