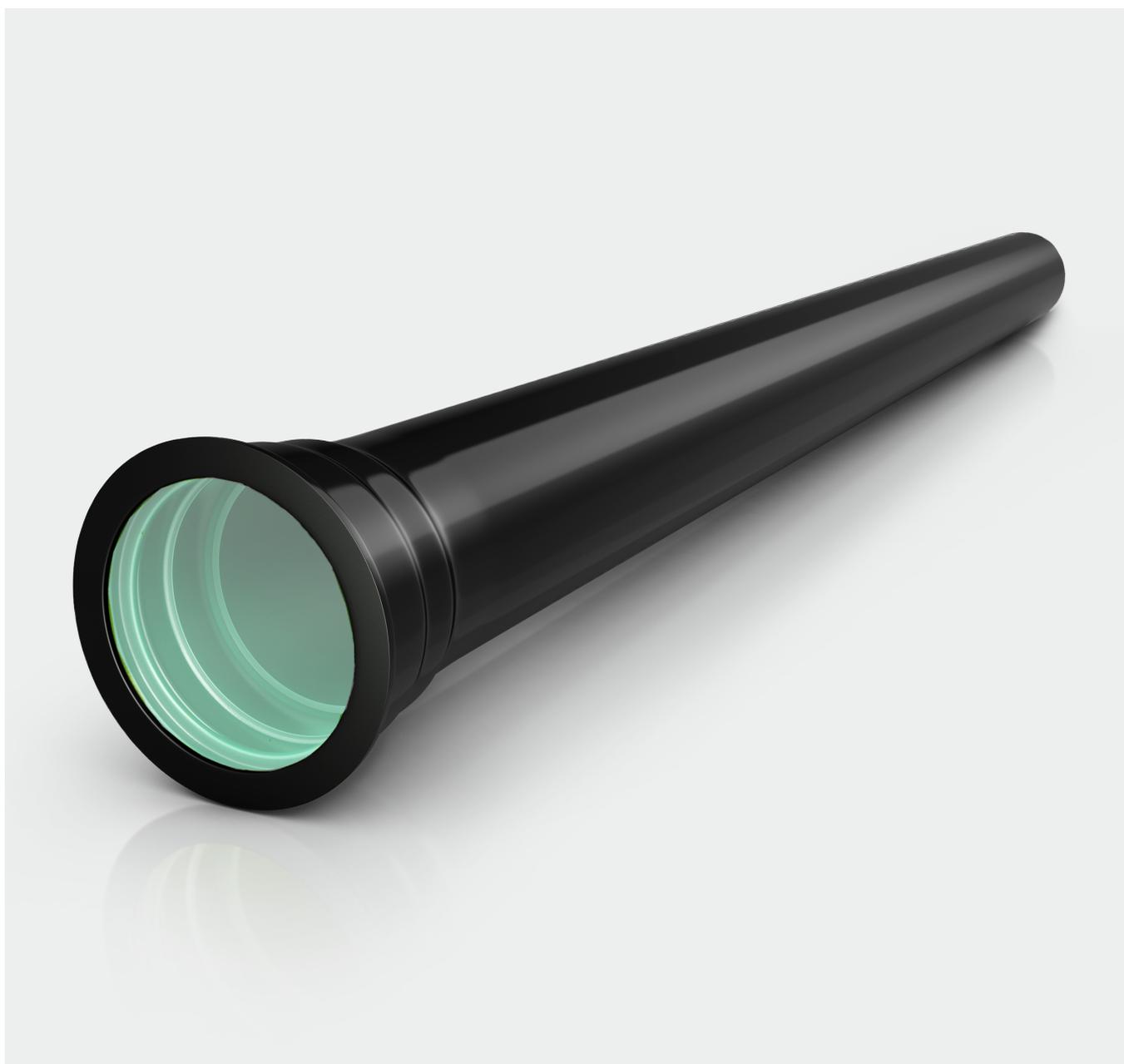




HYDRO

ECOPUR – Extraordinaria protección completa mediante tecnología de recubrimiento integral de poliuretano (PUR)

Para el empleo en todo tipo de suelos: protección eficaz contra medios agresivos y corrientes de fuga



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world

ECOPUR – Máximo rendimiento, también bajo corriente

En aquellos casos en los que no queremos arriesgarnos ni siquiera a la corrosión eléctrica, los tubos ECOPUR, también con una vida útil de 140 años, son la primera elección. ECOPUR es un tubo de protección total de fundición dúctil con revestimiento de poliuretano sin poros en el interior y en el exterior. El recubrimiento PUR integral de 0,9 mm de grosor ofrece una protección total como sistema de aislamiento eléctrico, incluidos seguros antiempuje.

En una prueba neutra llevada a cabo por la Sociedad Suiza para la Protección contra la Corrosión SGK, los tubos ECOPUR resultaron claramente ganadores.

El recubrimiento de poliuretano según EN 15189 es un recubrimiento reforzado según EN 545 Anexo D.2.3. y según EN 598 Anexo B.2.3. Por lo tanto, ECOPUR se puede utilizar en los suelos de cualquier corrosividad, desde pH 1 hasta pH 14 y cuando se producen corrientes de fuga. La protección total de fábrica se activa inmediatamente después de la instalación de la tubería, sin que el instalador tenga que volver a establecerla con trabajos adicionales. El revestimiento interior de PUR con un grosor de capa de 1,3-1,5 mm es adecuado para todo tipo de aguas, incluidas aguas con bajo contenido en cal o con un contenido muy agresivo y las aguas residuales industriales con valores de pH de 1 a 14. La rugosidad mínima de la pared de $k = 0,0014$ mm (según SVGW W4), combinado con el mayor diámetro interior nominal, garantiza el máximo rendimiento hidráulico



Características especiales para la instalación y el montaje

El revestimiento PUR elástico sigue las deformaciones del hierro fundido y se adapta a la forma del tubo. En el taladrado o el corte de tubos, el recubrimiento de PUR permanece intacto sin roturas ni astillas. No es necesario pelarlos ni tampoco proteger los manguitos de forma específica. Esto convierte a ECOPUR en la tubería más fácil de instalar del mercado. La superficie lisa del revestimiento exterior de PUR minimiza la resistencia a la fricción en el suelo y reduce las fuerzas de tracción cuando se utilizan métodos de colocación sin zanja. En la colocación tradicional en zanjas, el material excavado se puede utilizar para rellenar las zanjas

ECOPUR: todas las ventajas de un vistazo

- Vida útil técnica hasta 140 años
- La única tubería de hierro fundido dúctil con el mismo revestimiento en todo su diámetro (poliuretano PUR)
- Protección total integrada
- Aislamiento eléctrico ganador del test de la Sociedad Suiza de Protección contra la Corrosión SGK
- Larga experiencia con la tecnología PUR desde 1972
- PUR en el exterior es un recubrimiento reforzado según EN 545 y EN 598 que puede ser utilizado en los suelos de cualquier corrosividad (pH 1–14) y cuando se producen corrientes de fuga
- Revestimiento de PUR adecuado para todos los tipos de agua, aguas residuales y gas
- Rugosidad mínima de la pared $k = 0,0014$ mm (según SVGW W4) y diámetro interior nominal máximo para un rendimiento hidráulico máximo

- Instalación sencilla de todos los sistemas de tuberías disponibles
- Compatibilidad con ciudades esponja: uso completo del material excavado y del espacio excavado como depósito de agua

Aplicación

- Suministro y eliminación municipales
- Proyectos con instalación sin zanja
- Industria y minería (se puede utilizar en medios de pH1 a pH14)
- Líneas de turbinas y redes de energía: mejor capacidad hidráulica
- La solución ideal para proyectos gracias a las más altas propiedades de resistencia estática:
 - Con coberturas tubulares muy pequeñas o muy grandes
 - En suelos sin capacidad portante
 - Con instalación de pilotes (¡1 soporte por tubo!)
 - Sobre/en puentes o muros de contención (se puede instalar como sistema autoportante con 1 soporte por tubo)
 - deal con cargas de tráfico y cargas terrestres muy elevadas (aeropuertos, tráfico ferroviario, autopistas)
 - En el entorno de medios agresivos, corrientes de fuga y electrocorrosión, así como en túneles



Tubos de fundición dúctiles – para la sostenibilidad en el ciclo de vida

La alta fiabilidad operativa, el funcionamiento económico y una larga vida útil son criterios decisivos a la hora de seleccionar el material adecuado para la construcción del sistema de tubos.

Además del clásico suministro de agua potable y la eliminación de aguas residuales, las excelentes características técnicas de la fundición dúctil permiten su uso en aplicaciones de alto rendimiento. Por eso, los sistemas de tubos de fundición se usan cada vez más para aplicaciones alternativas.

Los tubos de fundición dúctiles se han impuesto como el material de calidad para la construcción del sistema de tubos, tanto para aplicaciones industriales (p. ej., sistemas de extinción de incendios, desvío de aguas de proceso) como en la industria energética, para tuberías de presión en centrales hidroeléctricas, para la red de calefacción urbana «fría», la diseminación de nieve artificial industrial o para técnicas de construcción alternativas con las que no se necesita excavar.

Los tubos de fundición dúctiles, con sus extraordinarias propiedades, ofrecen grandes ventajas en toda la gama de prestaciones:

Técnica

- Alta resistencia a la presión con grandes reservas de seguridad
- La mejor capacidad de carga estática, posibilidad de revestimiento más o menos grueso
- Innovadoras uniones con seguros antiempuje/bloqueo de fuerzas axiales
- Soluciones de alto rendimiento mediante grosores de pared, recubrimientos y revestimientos optimizados para su uso
- Certificados según la EN 545/598, supervisados por MPA NRW

Economía

- Una duración prolongada de hasta 140 años sin perder las buenas características del material
- Accesorios estándares de fundición dúctil en soluciones optimizadas para el trazado de las líneas y las tuberías de conexión
- Desviación angular de hasta 5°, ahorra accesorios
- Manejo y montaje sencillos, escaso mantenimiento
- Desde el punto de vista económico, la solución más eficiente del mercado

Ecología

- Sistemas de manguitos de inserción con uniones de tubos 100 % estancas
- Revestimientos y recubrimientos aptos para los alimentos
- Protección del agua potable y de aguas subterráneas mediante paredes del tubo estancas a la difusión
- Material ecológico, respetuoso con el medio ambiente, sostenible y reciclable
- Productos de calidad suiza/alemana

El uso sistemático de sistemas de tubos de fundición dúctiles aumenta la vida útil media en las redes, al mismo tiempo que los ciclos de inversión necesarios se controlan económicamente.

Innovador revestimiento de PUR: uso eficiente de la energía y robusto mecánicamente

Para aprovechar las excelentes propiedades de los tubos de fundición dúctiles de manera global, vonRoll hydro ha desarrollado y perfeccionado el revestimiento de poliuretano (PUR). PUR presenta las mejores características higiénicas, una protección contra la corrosión inigualable y más capacidad de caudal.

Los tubos de fundición dúctiles con revestimiento de poliuretano se rigen por las normas EN 545 y EN 598. El revestimiento de poliuretano (PUR) conforme a la norma EN 15655 para el proceso de inyección en caliente de dos componentes se aplica sobre la superficie interior pulida y radiada de los tubos y separa eléctricamente el fluido del hierro con una alta resistencia óhmica.

El revestimiento de PUR cumple los requisitos de la directriz del Instituto Federal de Medioambiente alemán (UBA) para la evaluación higiénica de recubrimientos orgánicos que están en contacto con agua potable, así como los requisitos de la hoja de trabajo W 270 del DVGW.

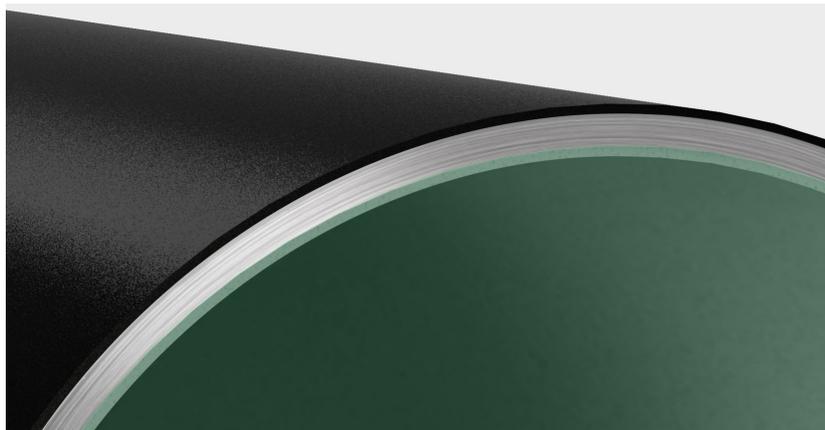


Además, el revestimiento de PUR resiste de forma constante diferentes cargas químicas y mecánicas (p. ej., aguas duras, ácidas o saladas, escombros en aguas residuales o limpieza a alta presión) y garantiza la resistencia frente a aguas residuales de cualquier tipo.

Los tubos de fundición recubiertos de poliuretano (PUR) son perfectos para un uso energéticamente eficiente en diferentes redes de suministro y recogida.

El recubrimiento de PUR de vonRoll, demostrado e innovador, presenta unos valores de rendimiento insuperables:

- Para toda clase de aguas y aguas residuales de pH 1 a pH 14
- Para aguas blandas y duras
- Hidráulicamente liso, rugosidad de las paredes $k = 0,0014$ mm (conforme a SVGW W4)
- Mayor sección interior hidráulica
- Pérdida mínima de presión
- Mejor capacidad hidráulica
- Resistencia eléctrica específica del PUR: $>10^8 \Omega \cdot m^2$
- Resistencia dieléctrica: 35 kV/mm
- Homologación para agua potable (SVGW / DVGW)
- Pequeños depósitos e incrustaciones



El revestimiento de PUR

- resulta especialmente adecuado para aplicaciones de bombeo, donde es fundamental la eficiencia energética
- reduce considerablemente los costes de funcionamiento del sistema
- es ideal para canalizaciones de aguas residuales con una pendiente mínima

Recubrimiento PUR libre de poros: resistente sistema de recubrimiento eléctricamente aislado para condiciones especialmente corrosivas

Los tubos de fundición dúctiles con recubrimiento de poliuretano se rigen por las normas EN 545 y EN 598. El recubrimiento PUR se aplica sobre la superficie interior pulida y radiada de los tubos en el proceso de inyección en caliente de dos componentes. El proceso completo de fabricación se realiza conforme a la norma EN 15189.

Tecnología de vanguardia para materiales compuestos

La combinación de fundición dúctil y PUR ofrece unas excelentes características mecánicas. Las mejores características del PUR y de la fundición dúctil se unen permanentemente, por lo que este material compuesto resulta ideal para áreas urbanas con demanda creciente. Además, la vida útil del sistema de canalización se alarga considerablemente.

Poliuretano (PUR) robusto

La estabilidad mecánica, química y térmica del PUR es particularmente elevada gracias a las macromoléculas de este plástico de larga duración, que están interconectadas en tres dimensiones.

El PUR es resistente a los golpes y no muestra fluencia en frío. La Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA) comprueba y certifica con regularidad la adherencia entre el revestimiento de PUR y la tubería de fundición dúctil.

Acción anticorrosión duradera

El liso revestimiento exterior de PUR protege las tuberías permanentemente del deterioro mecánico y químico.

El revestimiento integral de PUR ofrece protección total contra la corrosión eléctrica que puede surgir debido a la cercanía de cimientos de hormigón armado o de estratos no homogéneos.

Como resultado de utilizar ensamblajes aislantes, cada sección de la tubería está aislada galvánicamente y por lo tanto, no resulta electroconductor. El revestimiento de PUR ofrece, además, protección pasiva contra la corrosión, que se mantendrá durante la vida útil de la tubería.

Soterramiento en todo tipo de terrenos

El revestimiento de PUR es inmune a terrenos agresivos y es adecuado tanto para sustratos neutros como para ácidos o heterogéneos. Emplear un único tipo de tubería para todos los terrenos también reduce los costes de almacenamiento.

Especialmente por la creciente presencia de corrientes errantes en el suelo, cuanto mayor sea la longitud, tanto más urge el empleo de tuberías de fundición protegidas de manera integral con recubrimiento PUR.

Las extraordinarias propiedades del recubrimiento de poliuretano (PUR) se establecen conforme a la EN 15189 mediante los dos requisitos de tensión en la capa de adherencia y ausencia de poros.

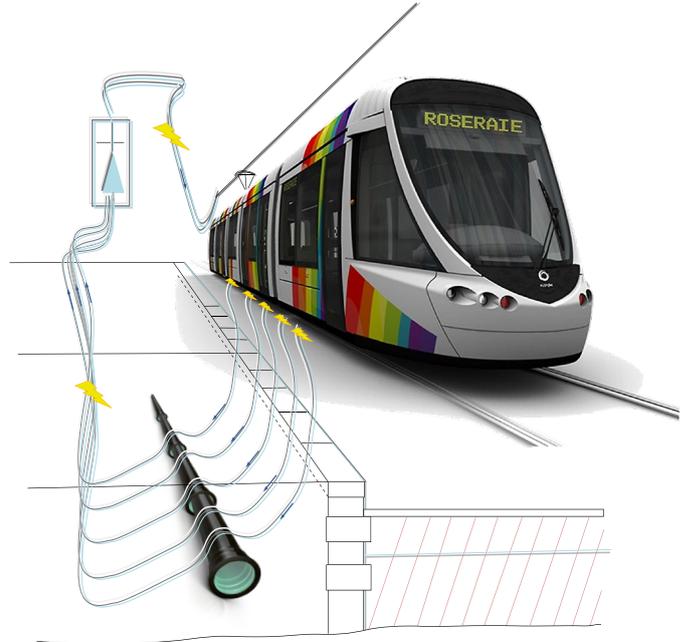
Las tuberías de fundición dúctiles con recubrimiento PUR admiten granulometrías de entre 0 y 63 mm, tamaño del gránulo de 100 mm, con forma redondeada o partida.



Las tuberías de fundición dúctiles con recubrimiento PUR permiten un empleo versátil con ámbitos de utilización prácticamente ilimitados.

Protección contra corrientes de fuga

El recubrimiento PUR protege las tuberías de hierro fundido dúctil contra la corrosión que pueden provocar, por ejemplo, las corrientes de fuga. Las tuberías de fundición dúctiles con recubrimiento PUR son aptas para todo tipo de suelos de cualquier dureza y pueden emplearse asimismo en aguas subterráneas y en agua salobre.



Instalación sin zanja

La instalación de tuberías sin zanja constituye a menudo una solución óptima para travesías soterráneas o bajo fluviales o en entorno urbano.

Gracias a su grande solidez, las tubos de fundición dúctil vonRoll ECOPUR se prestan particularmente bien a la colocación de tuberías sin zanja. Su revestimiento exterior de PUR ofrece una resistencia mecánica extremadamente elevada y una excelente adherencia a la superficie de fundición.



Métodos de colocación abierta

La robusta tubería vonRoll ECOPUR no necesita ningún estrato especial. Las tuberías pueden ser instaladas sin problemas utilizando el material apropiado de excavación. No se necesitan costosos lechos de grava, lo que también reduce los costes de transporte y obra. A la hora de instalar las tuberías, el revestimiento PUR, robusto y resistente a los impactos, soporta incluso las condiciones más extremas.



Fácil manejo y mecanización

Recortar las tuberías vonRoll ECOPUR a una medida dada no resulta ningún inconveniente y puede realizarse sin que se desprenda ni se dañe el revestimiento de PUR. La derivación para una conexión a la red de alcantarillado es igual de fácil.

Ventajas económicas del PUR:

- No es necesario cambiar la tierra ni enterrar los tubos, la tierra excavada puede volver a usarse.
- Ahorro en costes y tiempo, ya que no es necesario transportar ni depositar el material excavado.
- Protección contra la corrosión y vida útil prolongadas (según el DVGW, hasta 140 años).
- Optimización de costes gracias al ahorro de tiempo durante el manejo y la mecanización

ECOPUR - un tubo, técnicas de empalme individuales y orientadas a la solución

Los tubos ECOPUR están disponibles en todas las técnicas de empalme de los manguitos de inserción disponibles del grupo vonRoll hydro.

Las uniones con manguitos de inserción de nuestros sistemas de tubos de fundición dúctiles tienen unas características muy atractivas:

- Garantizan conexiones herméticas (presión positiva y negativa)
- Son flexibles y pueden inclinarse hasta 5°
- Tecnología de unión de manguitos de inserción a prueba de raíces
- Sistema de conexión eléctricamente aislante
- Bloqueo de fuerzas axiales con cierre por fricción o mecánico
- Para aplicaciones de alta presión, presiones de trabajo de hasta 100 bar
- Perfectos para la instalación sin zanja



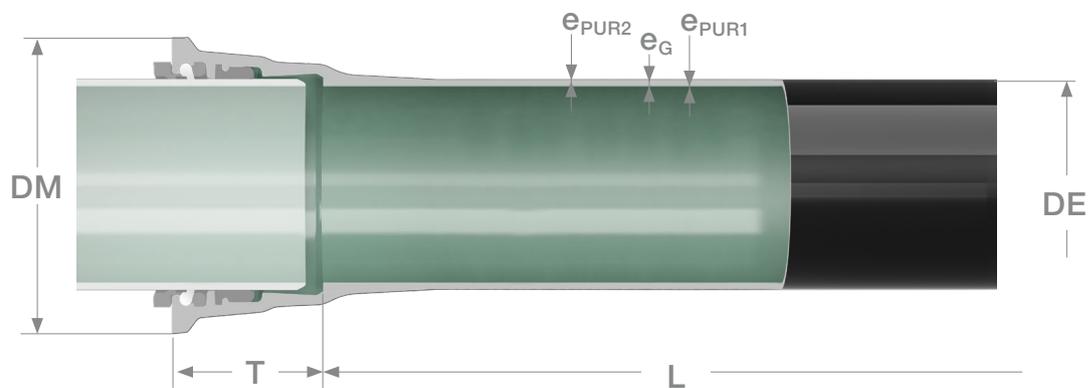
Tubo con manguitos de inserción ECOPUR HYDROTIGHT

Tubo de fundición dúctil conforme a la EN 545

Manguito de inserción con doble cámara modelo HYDROTIGHT

Revestimiento: poliuretano (PUR) según la EN 15655

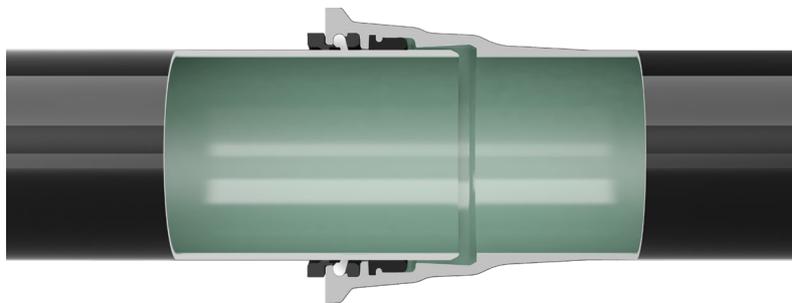
Recubrimiento: poliuretano (PUR) según la EN 15189



| DN | Clase de tubo | L mm | DE mm (nominal) | e _G mm (mínimo) | e _{PUR1} mm (nominal) | e _{PUR2} mm (nominal) | DM mm | T mm | Peso kg/m (teórico) |
|-----|---------------|------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|------|------------------------|
| 80 | C100 | 6000 | 98 ^{+1/-2.7} | 4.7 | 1.3 | 0.9 | 167 | 119 | 14.3 |
| 100 | C100 | | 118 ^{+1/-2.8} | 4.7 | 1.3 | 0.9 | 188 | 120 | 17.3 |
| 125 | C64 | | 144 ^{+1/-2.8} | 4.0 | 1.3 | 0.9 | 215 | 123 | 21.9 |
| 150 | C64 | | 170 ^{+1/-2.9} | 4.0 | 1.3 | 0.9 | 242 | 126 | 27.1 |
| 200 | C64 | | 222 ^{+1/-3.0} | 5.0 | 1.5 | 0.9 | 295 | 131 | 35.3 |
| 250 | C50 | | 274 ^{+1/-3.1} | 4.8 | 1.5 | 0.9 | 352 | 131 | 46.8 |
| 300 | C50 | | 326 ^{+1/-3.3} | 5.7 | 1.5 | 0.9 | 410 | 130 | 60.1 |
| 350 | C40 | | 378 ^{+1/-3.4} | 5.3 | 1.5 | 0.9 | 464 | 135 | 72.9 |
| 400 | C40 | | 429 ^{+1/-3.5} | 6.0 | 1.5 | 0.9 | 517 | 145 | 90.9 |

Seguro antiempuje HYDROTIGHT FIG. 2807

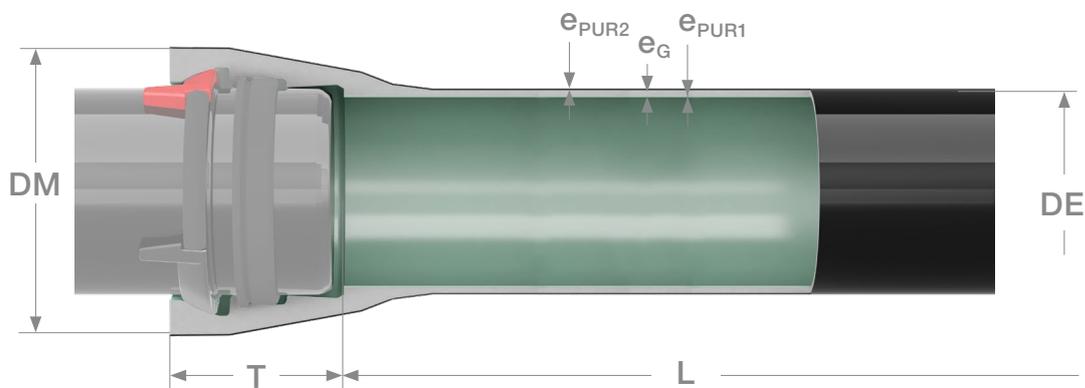
(cierre por fricción)



| DN | Fig. 2807B bar | Fig. 2807A bar | Posible desviación angular |
|-----|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 80 | 25 | 40 | 3° |
| 100 | 25 | 40 | 3° |
| 125 | 25 | 40 | 3° |
| 150 | 25 | 40 | 3° |
| 200 | 25 | 40 | 3° |
| 250 | 16 | 25 | 3° |
| 300 | 16 | 25 | 3° |
| 350 | – | 16 | 3° |
| 400 | – | 16 | 3° |

Tubo con manguitos de inserción ECOPUR BLS

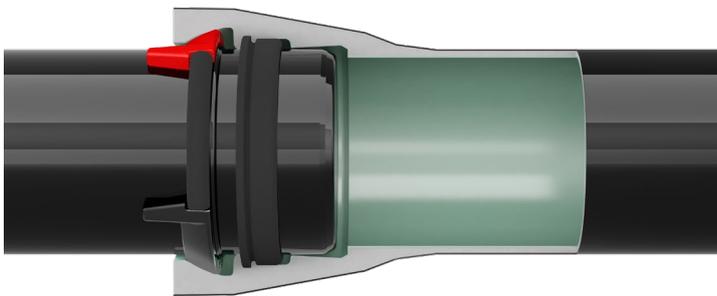
Tubo de fundición dúctil conforme a la EN 545
 Manguito de inserción con doble cámara modelo BLS
 Revestimiento: poliuretano (PUR) según la EN 15655
 Recubrimiento: poliuretano (PUR) según la EN 15189



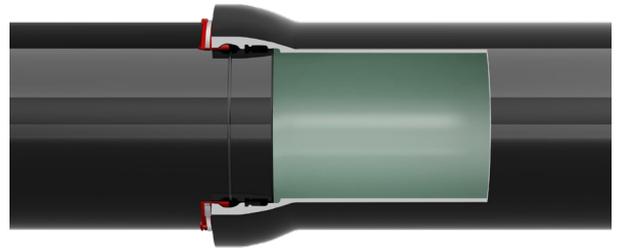
| DN | Clase de tubo | L mm | DE mm (nominal) | e_G mm (mínima) | e_{PUR1} mm (nominal) | e_{PUR2} mm (nominal) | DM mm | T mm | Peso kg/m (teórico) |
|-----|---------------|------|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|-------|------|------------------------|
| 80 | K10 | 6000 | 98 $+1/-2.7$ | 4.7 | 1.3 | 0.9 | 158 | 127 | 14.9 |
| 100 | K10 | | 118 $+1/-2.8$ | 4.7 | 1.3 | 0.9 | 184 | 135 | 18.0 |
| 125 | K10 | | 144 $+1/-2.8$ | 4.8 | 1.3 | 0.9 | 208 | 143 | 23.0 |
| 150 | K10 | | 170 $+1/-2.9$ | 5.1 | 1.3 | 0.9 | 241 | 150 | 28.2 |
| 200 | K9 | | 222 $+1/-3.0$ | 4.8 | 1.5 | 0.9 | 295 | 160 | 36.7 |
| 250 | K9 | | 274 $+1/-3.1$ | 5.2 | 1.5 | 0.9 | 359 | 165 | 48.9 |
| 300 | K9 | | 326 $+1/-3.3$ | 5.6 | 1.5 | 0.9 | 412 | 170 | 62.2 |
| 400 | K9 | | 429 $+1/-3.5$ | 6.4 | 1.5 | 0.9 | 523 | 190 | 90.9 |
| 500 | K9 | | 532 $+1/-3.8$ | 7.2 | 1.5 | 0.9 | 638 | 200 | 123.4 |
| 600 | K9 | | 635 $+1/-4.0$ | 8.0 | 1.5 | 0.9 | 734 | 175 | 161.7 |
| 700 | K9 | | 738 $+1/-4.3$ | 8.8 | 1.5 | 0.9 | 851 | 197 | 206.2 |

Seguro antiempuje BLS

(unión positiva)



BLS DN 80 - DN 500



BLS DN 600 / 700

| DN | Número Psador | PFA bar | Tracción admisible kN (DVGW) | Posible desviación angular | Radio de curvatura mín. m | Peso juego de pasadores kg |
|-----|---------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 80 | 2 / 3 ¹⁾ | 100/110 ¹⁾ | 70 | 5° | 69 | 0.4 / 0.7 ¹⁾ |
| 100 | 2 / 3 ¹⁾ | 75/110 ¹⁾ | 100 | 5° | 69 | 0.4 / 0.8 ¹⁾ |
| 125 | 2 / 3 ¹⁾ | 63/110 ¹⁾ | 140 | 5° | 69 | 0.6 / 1.1 ¹⁾ |
| 150 | 2 / 3 ¹⁾ | 63/75 ¹⁾ | 165 | 5° | 69 | 0.8 / 1.4 ¹⁾ |
| 200 | 2 / 3 ¹⁾ | 40/63 ¹⁾ | 230 | 4° | 86 | 1.1 / 1.9 ¹⁾ |
| 250 | 2 / 3 ¹⁾ | 40/44 ¹⁾ | 308 | 4° | 86 | 1.5 / 2.7 ¹⁾ |
| 300 | 4 | 40 | 380 | 4° | 86 | 2.7 |
| 400 | 4 | 30 | 558 | 3° | 115 | 4.4 |
| 500 | 4 | 30 | 860 | 3° | 115 | 5.5 |
| 600 | 9 | 32 | 1200 | 2° | 172 | 9 |
| 700 | 10 | 25 | 1400 | 1.5° | 230 | 11 |

¹⁾ Con pasador de alta presión

Las tecnologías de unión de los manguitos de inserción del grupo vonRoll hydro se adaptan a múltiples ámbitos de uso y garantizan una elevada fiabilidad operativa en aplicaciones de alto rendimiento.

Gama completa de accesorios estándares – para cada situación de montaje

Para todas las tecnologías de unión del grupo vonRoll hydro, existe una gama completa de accesorios estándares para manguitos de inserción. La filosofía de protección total se pone en práctica con una capa gruesa de resina epoxi integral según la EN 14901 y los exigentes requisitos de GSK/RAL-GZ 662.



La gama de accesorios estándares para la protección completa del grupo vonRoll hydro es apta para un uso sin restricciones en suelos de cualquier corrosividad (conforme a EN 545) y cumple los más altos requisitos tanto en la instalación como en el uso continuo.

Los tubos ECOPUR son idóneos para cualquier instalación: ¡incluso bajo corriente!



Los tubos ECOPUR son la solución a medida para zonas de montaje especialmente peligrosas y para las condiciones de subsuelo más complicadas:

- En suelos especialmente agresivos o contaminados (contaminación heredada)
- En caso de riesgo por corrientes de fuga por líneas férreas, instalaciones de puesta a tierra, protección catódica, etc.
- Para tuberías de agua de extinción en túneles de carreteras y ferroviarios con condiciones climáticas agresivas
- Para tendido en aguas subterráneas
- Para todos los suelos de cualquier corrosividad (pH 1 a 14)
- Para la instalación sin zanja como sistema Berstlining y perforación dirigida



HYDRO



DUKTUS



KEULA



ALTECNO

ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world