

Sistemas de tuberías que reducen su TCO: fiabilidad durante décadas

Departamento Técnico de Agru Kunststofftechnik GmbH



1. INTRODUCCIÓN

El coste total de propiedad (TCO) de un sistema de tuberías depende de varios factores, como el material, el diseño de tuberías y accesorios y los intervalos de mantenimiento. Los expertos en plásticos de Agru Kunststofftechnik GmbH (www.agru.at/es/) fabrican tuberías y accesorios a la vanguardia de la tecnología, mejorando los procesos y optimizando los resultados durante más de 50 años. Y es que los sistemas de tuberías termoplásticas en PE 100-RC, PP, PVDF y ECTFE han estado demostrando su valor durante décadas en plantas industriales de todo el mundo. En este artículo se repasa cómo las tuberías y accesorios afectan el coste total de propiedad de un sistema de tuberías.

2. CÓMO MINIMIZAR LA PÉRDIDA DE CARGA EN SU SISTEMA DE TUBERÍAS

Una bomba debe funcionar siempre con su máximo rendimiento para minimizar el coste total de propiedad. Si un sistema de tuberías pierde capacidad hidráulica, se producirán más horas de funcionamiento de la bomba y mayores costes de energía. Los impactos en la capacidad hidráulica de un sistema de tuberías son las incrustaciones, por ejemplo, los biofilms que crecen con el tiempo, la rugosidad de la superficie interior de las tuberías, el diseño hidráulico de los accesorios y la desaireación ineficaz debida a fallos en el diseño de las tuberías.

Los biofilms e incrustaciones se producen con todos los diferentes materiales de tuberías y tienen un impac-



to negativo en el diámetro interno de la tubería. Si una tubería se crece en exceso desde el interior, el caudal disminuye debido a la disminución del diámetro interno. Y a más presión será necesario más energía para mantener el caudal. Será necesaria la limpieza de tuberías. En este caso, las tuberías y accesorios de termoplástico son mucho más fáciles de limpiar que los tubos convencionales gracias a su superficie interna lisa que evitan una fuerte adhesión de cal, cáscaras u otros materiales orgánicos.

La rugosidad de la superficie interior de la tubería determina la pérdida de fricción en un sistema de tuberías. Si la superficie interna de la tubería es rugosa, el flujo del fluido causa fricción en la pared de la tubería, resultando de ello una mayor pérdida de presión. Dependiendo del líquido transportado, las paredes de la tubería también puede sufrir abrasión. Los tubos termoplásticos tienen una resistencia muy alta a la abrasión y ofrecen una menor influencia en la rugosidad superficial del sistema de tuberías.

Es un hecho conocido que los tubos metálicos, de hormigón y gres desarrollan una superficie interior más rugosa debido a la corrosión y la abrasión que se produce en el tiempo. Por el contrario, los sistemas de tuberías de termoplástico presentan la ventaja de una superficie interior deslizante a largo plazo que reduce la fricción y, por tanto, la pérdida de carga de forma significativa. La reducción de la pérdida de carga significa menos consumo de energía, que reduce el coste total de propiedad u operación de una tubería. El diseño optimizado de los sistemas de tuberías de plástico Agru permite una instalación que ahorra espacio en el lugar de trabajo. Esto ahorra costes en las operaciones industriales (**Figura 1**).

Otro aspecto es el diseño hidráulico de los accesorios. El rendimiento hidráulico de los sistemas de tuberías de Agru se basa principalmente en el diseño experto de los accesorios, que se ha logrado en 55 años de investigación y desarrollo. Agru lleva produciendo accesorios moldeados por inyección desde 1966 y ha optimizado su flujo en todos los aspectos. La amplia gama de productos, con un diámetro exterior de 20 mm y un diámetro exterior de 3.500 mm, ofrece una alta resistencia a la presión de hasta SDR 7,4, propiedades de flujo superiores y una amplia gama de materiales para una excelente resistencia química y a la temperatura. Los probados métodos de unión en obra, como la soldadura por electrofusión, la soldadura a tope y la soldadura por infrarrojos, son otras de las competencias clave de Agru como compañía experta en termoplásticos (**Figura 2**).

FIGURA 1. Los sistemas de tubería PE 100-RC proporcionan una menor abrasión y superficies interiores resbaladizas.

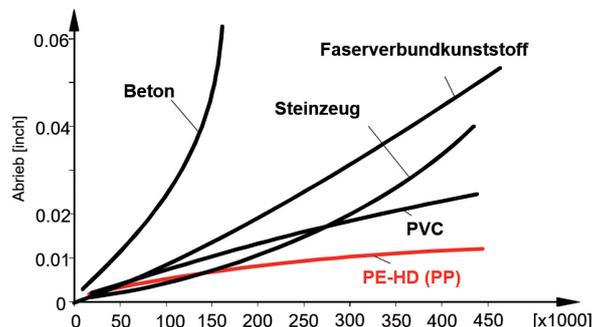


FIGURA 2. Cada accesorio Agru es un producto optimizado para su uso en sistemas de tuberías de presión.



3. UN SISTEMA DE TUBERÍAS PARA CADA APLICACIÓN

Agru ofrece una amplia gama de sistemas de tuberías caracterizada por una excepcional fiabilidad operativa, fácil instalación y de bajo mantenimiento. Ya sea el sistema Poly-Flo de tuberías de doble contención con control de fugas, el sistema multicapa resistente a la abrasión MineLine o el sistema ECTFE, que incluso es resistente al ácido nítrico, Agru tiene en cartera una solución para prácticamente para cualquier aplicación industrial. A continuación, se resumen los sistemas de tuberías de Agru.

3.1. SISTEMAS DE TUBERÍAS PE 100-RC

Los tubos y accesorios Agruline fabricados con el innovador material PE 100-RC son extremadamente resistentes y resistentes a las grietas. Se utilizan para el transporte de agua, aguas residuales y gas y se instalan sin lecho de cama de arena de alto coste. Las universales máquinas de soldadura conectan tuberías hechas de PE 80, PE 100 y PE 100-RC con accesorios Agruline para crear uniones a prueba de fugas. Todos los componentes del sistema están disponibles en tamaños desde Dext 20 mm hasta Dext 3.500 mm. Dado que los *pipes* y accesorios provienen de fábrica, encajan con la mayor

FIGURA 3. Los sistemas de tuberías Agruline PE 100-RC se pueden instalar sin lecho.



precisión. Además, los técnicos de Agru asesoran personalmente en cada proyecto (**Figura 3**).

Dado que Agruline es una tubería libre de mantenimiento, que es homogénea longitudinalmente y a prueba de fugas, experimentará unos costes de propiedad muy bajos. Muchas tuberías de Agruline siguen intactas y en funcionamiento 50 años después de su instalación, lo que significa que los intervalos de inversión de las tuberías de PE se calculan en términos de varias décadas. El polietileno tiene otra ventaja: la facilidad de instalación. En comparación con las tuberías de acero u hormigón, los tubos de PE son un peso pluma y suelen permitir cambios de dirección sin necesidad de ajustes gracias a la flexibilidad del material. Las superficies interiores lisas evitan la adherencia y ofrecen unas características de flujo perfectas, reduciendo la pérdida de carga de la bomba. Agru solo procesa materiales certificados de acuerdo con las directrices de la Asociación PE 100+. Gracias a ello, las tuberías y los accesorios poseen una alta resistencia a la rotura, una resistencia extrema al crecimiento de grietas, a los aumentos de presión y a la actividad sísmica.

3.2. SISTEMAS DE TUBERÍAS PP

Los tubos de termoplástico de AGRU en PP-R y PP-H y los accesorios en PP-R llevan décadas demostrando su valor en todos los ámbitos de la industria. El PP se caracteriza por su resistencia superior, su rigidez, su dureza y su resistencia a la temperatura y a los productos químicos. Este termoplástico se utiliza en un rango de temperaturas entre -5 °C y +95 °C. Los sistemas de tuberías en PP también desempeñan un papel importante en la ósmosis inversa, que se aplica en las plantas desalinizadoras. La resistencia a largo plazo a la corrosión, las

FIGURA 4. Agru ofrece un lugar de aprovisionamiento único para todos los componentes del sistema de tuberías PP.



sales y los minerales, así como las superficies interiores lisas, garantizan un funcionamiento sin mantenimiento durante décadas. Dado que las altas presiones de funcionamiento son típicas en las plantas de este tipo, el PP -con su alta resistencia a la deformación- es el material más popular. Agru suministra tubos, accesorios, accesorios largos, accesorios tope, accesorios segmentados, accesorios socket, accesorios para soldar por electrofusión y válvulas para uso industrial en diversas dimensiones (**Figura 4**).

3.3. SISTEMAS DE TUBERÍAS FLUOROPLÁSTICAS

El PVDF es un homopolímero termoplástico con excelente resistencia a fluidos, un alto nivel de resistencia mecánica y máxima pureza sin aditivos ni estabilizadores. Esto lo hace fisiológicamente seguro y adecuado para su uso en aplicaciones de ultra alta pureza. También ofrece una alta resistencia mecánica y una excelente resistencia química, trabajando bien a temperaturas entre -20 °C y +120 °C. Para aplicaciones que implican tempe-

FIGURA 5. Los sistemas de tuberías de fluoropolímero Agru ofrecen una excelente resistencia química.





FIGURA 6. Las tuberías electroconductoras son obligatorias en áreas explosivas.



FIGURA 7. La tubería Poly-Flo y la tubería protectora se extruyen sin problemas en un solo paso.



FIGURA 8. MineLine resistente a la abrasión está diseñado para aplicaciones difíciles como el transporte de lodos.



raturas entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$ o productos químicos muy agresivos, el ECTFE es la elección correcta. ECTFE consiste en una disposición alterna de etileno y clorotri-fluoroetileno. Esto lo convierte en el material ideal para aplicaciones que implican altas temperaturas y medios extremadamente agresivos (**Figura 5**).

Al transportar medios agresivos como ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), ácido nítrico (HNO_3) o agentes oxidantes como peróxido de hidrógeno (H_2O_2), hipoclorito sódico (NaClO), así como álcalis concentrados, ECTFE es el único plástico resistente con una excelente relación precio-rendimiento. Incluso cuando estos fluidos se transportan a alta presión o a altas temperaturas, el sistema de tuberías Agru en ECTFE sigue siendo resistente a la permeación y a prueba de fugas. La excelente calidad de la superficie y la resistencia a la abrasión hacen de los fluoropolímeros los materiales ideales para su uso en la industria petroquímica, ciencias de la vida y la industria alimentaria.

3.4. SISTEMAS DE TUBERÍAS TERMOPLÁSTICAS ELÉCTRICAMENTE CONDUCTIBLES (ANTIESTÁTICOS)

Cuando se están manipulando medios inflamables en la tuberías, se deben evitar las carga electrostáticas. Si la línea de tuberías pasa a través de una atmósfera potencialmente explosiva, una sola chispa puede causar una explosión. Los plásticos ESD (sensibles a la descarga electrostática) como HDPE-ESD-el ofrecen seguridad al disipar las cargas electrostáticas de manera controlada. Estos materiales son conductores de la electricidad gracias a la adición de negro humo, pero conservan las ventajas conocidas de las poliolefinas, como la resis-

tencia química y la facilidad de elaboración e instalación (**Figura 6**).

3.5. SISTEMAS DE TUBERÍAS DE DOBLE CONTENCIÓN EN PP-R Y PE 100-RC

Las tuberías y los accesorios del fiable sistema de tuberías de doble contención Poly-Flo se extruyen sin problemas utilizando gránulos de PP-R o PE 100-RC. Su diseño compacto, con un pequeño espacio anular y un bajo peso, permite la instalación fácil y rápida incluso en espacios reducidos mediante el uso de soldadura simultánea. Poly-Flo duplica la seguridad de funcionamiento gracias a la extrusión simultánea y el tubo de protección, así como a la supervisión de las fugas en el hueco anular después de la instalación. Agru también ofrece tubos prefabricados de doble contención de hasta 800 mm de diámetro exterior fabricados en PE 100-RC, PP, PVDF y ECTFE en distintos grados de presión (**Figura 7**).

3.6. SISTEMAS DE TUBERÍAS RESISTENTES A LA ABRASIÓN

Por último, el sistema de tuberías MineLine, de tres capas, se ha desarrollado para transportar medios muy abrasivos (por ejemplo, lodos). Las propiedades más importantes del sistema son el funcionamiento económico gracias a una mayor vida útil, la mínima dilatación térmica gracias a la superficie blanca y la alta fiabilidad de funcionamiento. Una capa interior resistente a la abrasión en el interior de las tuberías las protege contra la abrasión rápida y fuerte. Diseñado para el uso más duro en la minería, el sistema MineLine es también la mejor opción para otras aplicaciones resistentes (**Figura 8**). 