

Caso de Prueba – Evaluación de desempeño en campo de Pexgol



Evaluación en terreno de tuberías Pexgol PE-Xa bajo condiciones altamente abrasivas de relave de mineral de hierro en la Mina Cauê.



Vale
Brasil | 2025

• Parámetros Operativos

Caudal:

700 toneladas por hora

Tubería instalada:

Pexgol 500 mm – SDR 11

Espesor de pared: 45,4 mm

Tubería reemplazada:

Acero con revestimiento de poliuretano

Espesor del acero:

3/16" (4,95 mm)

Espesor del poliuretano:

1/2"

Propiedades del poliuretano:

Resistencia a la tracción: 5800 PSI

Resistencia al desgarro: 480 PSI

Dureza: 85 Shore

Presión máxima de operación:

150 PSI

Temperatura de operación:

33 °C

Composición del relave:

Relave de mineral de hierro con 48–60% de contenido de hierro y sílice en agua

Tamaño de partícula:

D80 = 150 micrones

• Cronograma de la Prueba

Inicio de la prueba: 15 de diciembre de 2022

Primera inspección: 3 de mayo de 2023

Segunda inspección: 2 de diciembre de 2025

El desafío

La Mina Cauê, operada por Vale en Brasil, cuenta con una línea de transporte de relaves de varios kilómetros de longitud y un diámetro de 18 pulgadas. La tubería existente está construida en acero al carbono con revestimiento interno de poliuretano (PU).

Debido a la naturaleza altamente abrasiva del relave de mineral de hierro, la tubería requiere mantenimiento frecuente y costoso. Esto incluye el reemplazo periódico de tramos completos o la rehabilitación del revestimiento interno de poliuretano.

Dado el alto nivel de inversión requerido para reemplazar toda la línea, Vale decidió realizar primero una prueba en campo utilizando tuberías Pexgol de polietileno reticulado (PE-Xa). El objetivo fue evaluar la resistencia a la abrasión y el desempeño operativo bajo condiciones reales.

La instalación de prueba se llevó a cabo en el área de Molienda (Planta de Procesamiento) de la Mina Cauê.

Objetivo de la Prueba

El objetivo fue realizar ensayos no destructivos (NDT) sobre un tramo de tubería Pexgol de 3.000 mm de longitud, instalado en la línea de descarga de las bombas BP-1920EE-05/06, responsables de alimentar el tanque CX-1491EE-09.

La instalación se realizó el 15 de diciembre de 2022, y la evaluación tuvo como finalidad verificar la integridad estructural de la tubería y su desempeño frente al desgaste durante la operación.

Adicionalmente, la prueba brindó soporte técnico al equipo de ingeniería de la mina en su proceso de evaluación para una posible sustitución de la línea existente.



Metodología de Inspección y Ensayo

Durante el período de monitoreo se realizaron las siguientes inspecciones:

- Inspección visual (VI)
- Medición de espesor por ultrasonido (UT)

Estas pruebas se llevaron a cabo en el área de molienda de la Mina Cauê con el objetivo de identificar desviaciones operativas o anomalías durante el servicio de la tubería.

Las inspecciones se enfocaron en detectar:

- Reducción prematura del espesor de pared
- Deformaciones del material
- Anomalías operativas que pudieran comprometer la integridad de la tubería

Todas las inspecciones se realizaron de acuerdo con el procedimiento estándar SAT-3833 y documentos técnicos aplicables.

Resultados de Tasa de Desgaste

Tasa de desgaste promedio medida durante las inspecciones:

- **Punto 01:** 0.6 – 1.0 mm/año
- **Punto 02:** 0.9 – 1.3 mm/año
- **Punto 03:** 0.8 – 1.2 mm/año
- **Punto 04:** 0.4 – 0.8 mm/año



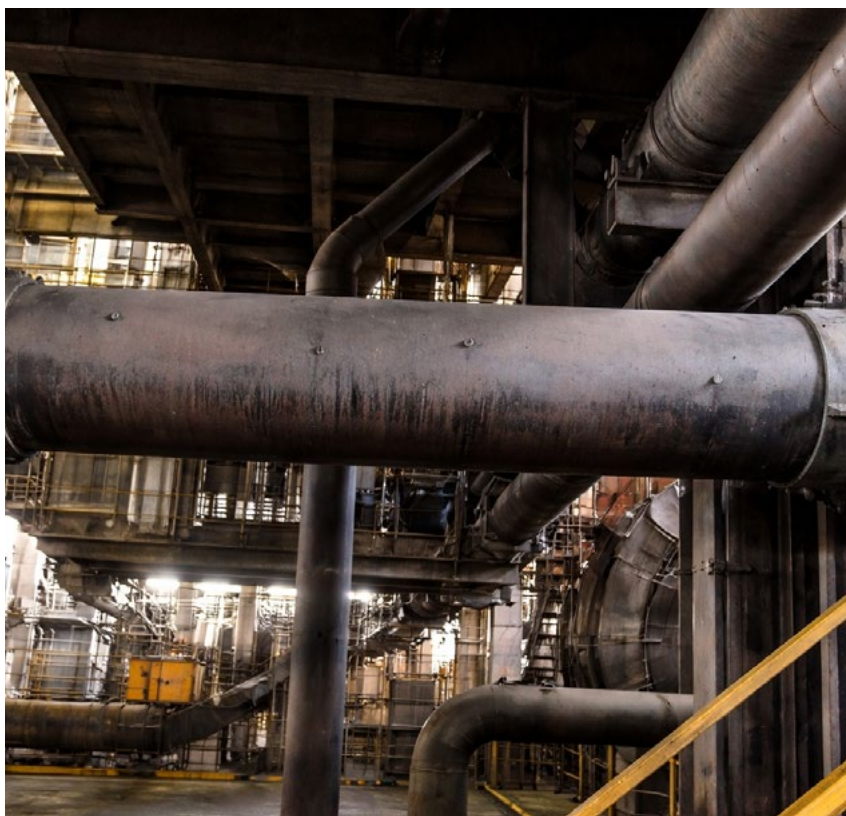
Conclusiones

La prueba en campo fue considerada exitosa, ya que la tasa de desgaste medida en la tubería Pexgol fue inferior al comportamiento esperado de la tubería de acero con revestimiento de poliuretano previamente instalada, considerando el espesor disponible y las condiciones operativas.

No se observaron fugas, fallas estructurales ni anomalías operativas durante el período de prueba.

Considerando que la tubería instalada es Pexgol SDR 11, con capacidad de operación de hasta 220 PSI, y contemplando un desgaste admisible del 40% del espesor de pared, la vida útil estimada bajo estas condiciones es de aproximadamente: 12 años.

Este resultado demuestra la excelente resistencia a la abrasión y la confiabilidad operativa de las tuberías Pexgol para aplicaciones de transporte de relaves altamente abrasivos en minería.



Ventajas de las tuberías Pexgol



Resistentes a la abrasión

Las tuberías Pexgol son las más elegidas a la hora de transportar materiales abrasivos. Generalmente resisten hasta tres veces más que las tuberías de HDPE y dos veces más que las de acero.



Invulnerables en ambientes corrosivos

Las tuberías Pexgol han demostrado su capacidad para soportar la exposición en ambientes corrosivos, sin deteriorar su calidad ni disminuir su rendimiento.



Resistentes a la corrosión y los químicos

Las tuberías Pexgol pueden resistir una gran variedad de agentes químicos, pulpas y materiales tóxicos o radioactivos.



Tramos más largos

Las tuberías Pexgol se presentan en rollos largos, lo que permite reducir el número de conexiones, tiempo de instalación y riesgos.



Soportan diferentes temperaturas

Las temperaturas de trabajo pueden variar entre los -50°C hasta los 110°C.



Resistentes a los deslizamientos e impactos

Las tuberías Pexgol, gracias a tu tecnología reticulada, pueden soportar grandes tensiones radiales y axiales, así como también fuertes impactos, fracturas o extenuaciones. A su vez, son resistentes a las fisuras, incluso cuando son arrastradas sobre terrenos rocosos.

Para más información visita:
pexgol.com

