

# Rehabilitación

## La Rehabilitación de Ductos, un Pequeño Gasto para Prolongar una Gran Inversión

*En México, existen miles de kilómetros de ductos instalados en distintos tipos de suelo y condiciones ambientales y de operación, empleados en la industria petrolera, los cuales requieren ser rehabilitados de la corrosión para garantizar su vida útil*



Recubrimiento anticorrosivo KSIR 88.

Petróleo, gas, agua, productos químicos y cientos de fluidos en todo el mundo, han sido y siguen siendo transportados desde el siglo pasado a través de ductos de acero, material que debido a las presiones y temperaturas que se manejan en la industria petrolera, es vulnerable a dos elementos del medio ambiente: el oxígeno y el agua, y tiende a regresar a su estado natural que es un óxido.

Cada año se invierten importantes sumas de dinero en la protección del acero, en la investigación de nuevos sistemas para controlar la corrosión y en nuevas tecnologías para el desarrollo de recubrimientos con mayor eficiencia que el anterior.

En México, existen miles de kilómetros de ductos instalados en distintos tipos de suelo y condiciones ambientales y de operación. Estos ductos, según el año de instalación, se han recubierto con diversos materiales, desde asfálticos, hasta plásticos en forma de cintas y actualmente extruidos directamente sobre el tubo.

Muchos de estos materiales cuando fueron colocados no eran los más adecuados dadas las condiciones del suelo y de operación del ducto; sin embargo, era la tecnología existente, ahora algunos de ellos son vulnerables al ataque de bacterias, tienen permeabilidad al agua o al oxígeno, así como baja adherencia, entre otras características.

En la actualidad existen recubrimientos de muy alta eficiencia y con propiedades que les permiten resistir altas temperaturas, el ataque

químico y bacteriano, el manejo rudo, protegen el interior del tubo de la corrosión producida por la acidez de los fluidos y mejoran la salida del fluido reduciendo el costo de bombeo incrementando su eficiencia.

### Opción económica

Rehabilitar el recubrimiento anticorrosivo de un ducto es una opción económica, el costo del recubrimiento en un ducto representa un porcentaje muy bajo con respecto al precio de la tubería, de tal forma que si ésta se encuentra en buen estado, siempre es mejor rehabilitar el recubrimiento que reemplazar el acero.

Cuando el recubrimiento externo falla, existe un peligro potencial para la sociedad, la economía y el medio ambiente, debido a que una tubería debilitada por la reducción del espesor del acero producto de la corrosión, puede fracturarse y permitir fugas del fluido transportado, y con esto generar contaminación al subsuelo y los mantos freáticos, causar incendios y explosiones.

Cuando el acero presenta corrosión, como medida de seguridad puede reducirse la presión de operación, abandonar o reemplazar la línea, así como rehabilitar el recubrimiento. De estas opciones, rehabilitar el recubrimiento del ducto resulta la más viable y económica; sin embargo, su implementación dependerá del grado de corrosión que presente el acero.

Si se decide reemplazar el recubrimiento, el aspecto más crítico es la selección del producto más adecuado para las condiciones del ducto, porque no todo lo que hay en el mercado sirve para este propósito, principalmente porque muchos productos no han sido evaluados con medidas específicas para ductos, como son las normas ASTM, CSA o las AWWA entre otras, porque sólo así puede garantizarse el desempeño que tendrá el recubrimiento en los años posteriores a su aplicación.

Existen productos en el mercado que a simple vista parecen ser muy buenos; sin embargo, suelen presentar “tremendas” fallas cuando se someten a pruebas, por ejemplo, el desprendimiento catódico, que es una prueba específica para evaluar recubrimientos para ductos.



Recubrimiento Corro Tech 100% sólidos.



Recubrimiento Poly Nox base agua.

La selección del recubrimiento deberá considerar además: resistencia al stress del suelo, al desprendimiento catódico, absorción de agua y permeabilidad, desempeño a alta temperatura y al impacto, adherencia y flexibilidad, entre otros.

Debido a que la rehabilitación de un ducto se hace en campo, esto algunas veces resulta complicado porque no siempre el clima, el

Una vez analizadas las características del sitio y seleccionado el recubrimiento a utilizar, deberán considerarse otros puntos de igual importancia, como los relacionados con la aplicación del producto:

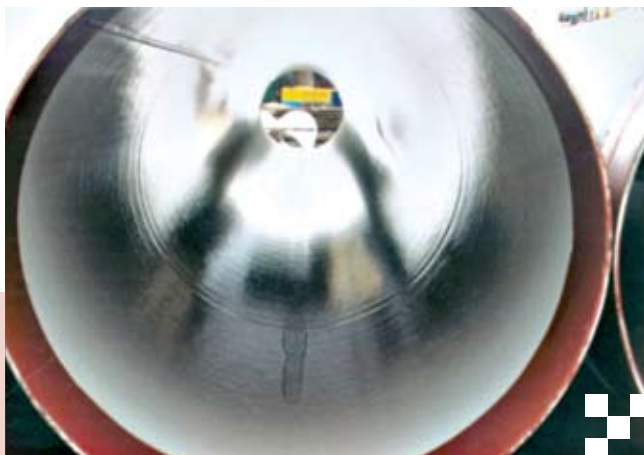
- Procedimiento de aplicación.
- Preparación de superficie requerida.
- Control de calidad antes, durante y posterior a la aplicación.
- Materiales y equipos a utilizar para la aplicación del producto.



Recubrimientos anticorrosivos internos Hycote EP2306.



Recubrimiento interno, aplicación en campo.



Recubrimientos internos mejoradores de flujo Hycote.

pervisión de la obra y en el estricto cumplimiento de los procedimientos indicados por el fabricante.

Para los nuevos productos 100 por ciento sólidos es importante utilizar equipos de esperado del tipo air-less multi-componente, que cuentan con un sistema que mezcla los componentes en la proporción adecuada y tienen sistemas de calentamiento para bajar la viscosidad del producto y poderlo esprear, a estos productos no se les puede agregar solvente porque el producto se altera químicamente.

### Nuevas tecnologías

Otros aspectos como la preparación de superficie, también son críticos, el grado de limpieza normalmente está ligado a la naturaleza química del recubrimiento, por ejemplo, los epóxicos requieren un alto nivel de limpieza, mientras que otros no la requieren tanto porque el producto tiene componentes que transforman químicamente el óxido y se adhieren a él.

Existen nuevas tecnologías como los productos Poly-Nox y Corro-Tech de 3M que son recubrimientos anticorrosivos base agua y 100 por ciento sólidos respectivamente, requieren mínima preparación de superficie y tienen un gran desempeño, otros productos como la línea Hycote de 3M, ofrecen protección anticorrosiva en el interior del ducto, mejoran el flujo y requieren poca preparación de superficie de tal forma que se aplican en campo con equipos convencionales de esperado sin aire.

La rehabilitación de un ducto es una gran alternativa como parte del mantenimiento correctivo, tiene un bajo costo comparado con el reemplazo de una línea, pero también implica el trabajo conjunto entre el dueño del ducto, los contratistas, los organismos de investigación y apoyo y los fabricantes. En este sentido la compañía 3M se ha dado a la tarea de dar un seguimiento muy puntual en el proceso de aplicación de recubrimientos en campo y ofrece a clientes y contratistas todo tipo de asesoría para que los productos se apliquen correctamente, además de que busca constantemente la innovación para ofrecer productos con tecnología de punta y alto desempeño.

viento, la temperatura, los materiales y los equipos disponibles son los más adecuados, si a esto se suma un bajo presupuesto para la elaboración del trabajo por parte del contratista, subcontratista o sub-sub contratistas, habrá problemas posteriores; sin embargo, lo idóneo es tener especial cuidado en la su-



CON ACCESO TOTAL AL VARIADOR USTED PUEDE AJUSTAR Y OPTIMIZAR SU MÁQUINA EN MINUTOS EN LUGAR DE HORAS.

LISTEN.

*Cuanto más rápido pueda poner en marcha y probar sus máquinas, más capacidad tendrá para obtener*

THINK.

*producción. Usar los variadores PowerFlex con los controladores CompactLogix le permite ver, ajustar y*

SOLVE.

*optimizar los parámetros del variador mejorando su eficiencia así como la rentabilidad y el rendimiento*

*del control. Experimente su futuro hoy mismo, visite [rockwellautomation.com/think/yourfuture](http://rockwellautomation.com/think/yourfuture)  
[compact-ia@ra.rockwell.com](mailto:compact-ia@ra.rockwell.com)*



CompactLogix hace de la Arquitectura Integrada el corazón de la máquina.

ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE **Rockwell Automation**

Copyright © 2005 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. MR1769-AD007A-ESP