



# REPARACIÓN DE TUBERIA DE REFINERÍA

# California

## **DESCRIPCIÓN GENERAL**

En 2014, un cliente buscaba rehabilitar varias secciones largas de un sistema de cabezal de antorcha encapsulándolo con alambres soldados de acero. El departamento de inspección de la refinería había identificado un adelgazamiento de las paredes en varias secciones de tubería y determinó que era necesaria una reparación inmediata para evitar la posibilidad de una fuga de hidrocarburos. El cliente ya había realizado varias reparaciones soldadas en este cabezal en el pasado y sabía que debido a que el cabezal de antorcha no se podía apagar, su reparación sería un desafío y al mismo tiempo había que garantizar la seguridad de los trabajadores en todo momento.

El cliente recibió un estimado de \$1,6 millones para realizar la reparación soldada. También se discutió con el cliente un método de reparación alternativo: envolver el exterior de la tubería con polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP). CFRP es un producto de alta ingeniería y rigurosamente probado, desarrollado y disenado individualmente para cada aplicación por Fyfe.

El cliente acordó evaluar la alternativa y Fyfe trabajó estrechamente con el cliente para desarrollar una solución que satisfarían los requisitos de seguridad de proceso del cliente, y a la vez ser rentable para instalar. Finalmente, se propuso un sistema Tyfo® de alta temperatura que satisfacía las necesidades y especificaciones del cliente. El costo estimado para esta solución fue aproximadamente una tercera parte del costo de rehabilitación por soldadura.

Después de una evaluación técnica integral, el cliente adjudicó un contrato a el aplicador certificado de Fyfe en Septiembre de 2014 para reparar 1000 pies de tubería de 24 pulgadas de diametro y 500 pies de tubería de 16 pulgadas de diametro. El proyecto se completó a tiempo y dentro del presupuesto.







#### **ALCANCE DE LOS SERVICIOS**

Contratista General	Fyfe
<ul> <li>Modificar los soportes de tuberías de acero estructural cuando sea necesario, dejando espacio para el proceso de envoltura de tuberías.</li> </ul>	• Análisis técnico
<ul> <li>Preparar las superficies de las tuberías</li> </ul>	• Dibujos de ingeniería
<ul> <li>Instalar dos capas de recubrimiento térmico.</li> </ul>	<ul> <li>Materiales de revestimiento y embalaje</li> </ul>
<ul> <li>Aplicar el material de envoltura de fibra de carbono utilizando el método de impregnación húmeda y epoxi de alta temperatura.</li> </ul>	• Soporte en el terreno
Apply one layer of UV-resistant coating	• Control de calidad



La reparación de tuberías en servicio con envoltura externa de fibra de carbono es substancialmente un proceso mucho más seguro que la soldadura. Los materiales son relativamente fáciles de manipular y no requieren equipos de protección personal especiales. No se requieren permisos de trabajo para altas temperaturas en la refinería y no hay nadie soldando en una línea activa con paredes delgadas.

Se han desarrollado secuencias detalladas de Análisis de Seguridad Laboral (ASL) en colaboración con el cliente. Se han proporcionado andamios para un acceso seguro y se realiza un monitoreo continuo del aire para detectar cualquier fuga de hidrocarburos. Los ASL especializados están listos en caso de una fuga y para su uso durante los levantamientos de línea en los soportes de la tubería.

Fyfe/Fibrwrap utiliza epoxis sin COV (compuestos orgánicos volátiles); respiradores y no se requirió equipo de seguridad personal adicional

#### **VENTAJAS DEL HORARIO**

Se tarda aproximadamente un tercio del tiempo en instalar el sistema de envoltura externo en comparación con el tiempo de una reparación soldada

#### **VENTAJAS DE COSTOS**

Como se mencionó, el sistema CFRP le ahorró al cliente más de \$1 millón.



### **DESAFÍOS**

- La temperatura de diseño original de la antorcha en las tuberías superan las capacidades de cualquier sistema basado en epoxi en el mercado. Por lo tanto Fyfe brindo a el cliente en una solución que cumpliera con los requisitos de reparación.
- Las líneas de antorcha están ubicadas en un soporte para tuberías a una altura de aproximadamente 30 pies. El trabajo requiere múltiples elevaciones y un extenso manejo de materiales. Afortunadamente, los materiales de envoltura son mucho más livianos que los necesarios para una encapsulación soldada.
- La sección de la línea de antorcha que requiere la envoltura se asienta sobre 44 soportes de tubos de acero. La envoltura de la línea en los puntos de apoyo requiere una planificación y ejecución cuidadosa debido a los numerosos levantamientos de la línea activa y de paredes delgadas.
- El cliente quería instalar termopares adicionales en el exterior de la tubería para monitorear las temperaturas reales durante condiciones normales de operación y eventos de quemado. Afortunadamente, esto se puede hacer fácilmente con el sistema de envoltura CFRP.

# **HECHOS DESTACADOS**

- Todos los miembros del equipo contribuyeron a crear una solución más segura, rápida y rentable para este cliente.
- No ha habido heridos de ningún tipo y ningún incidente ambiental hasta la fecha.