

CAPITULO V. CONCLUSIONES

V.1.- Mantenimiento Correctivo

El resultado de la inspección interior nos indicó 25 anomalías de las cuales 9 de ellas por su severidad, después de haberse evaluado con los criterios tradicionales de mantenimiento tendrían que haber sido reparadas mediante la instalación de envolventes metálicas.

El Análisis de Integridad efectuado al gasoducto Abkatun – Pol – Atasta de 36" Ø, concluye que ninguna de las 25 anomalías detectadas representaban un riesgo para la Integridad estructural de la línea, prescindiendo de reparaciones innecesarias que por su naturaleza son de alto riesgo. lo anterior, representó un ahorro significativo de recursos económicos, materiales y de personal como se indica en la hoja 132 de este capítulo.

El Análisis de Integridad de Ductos al Gasoducto, se realizó bajo el soporte de las siguientes inspecciones:

Inspección	Cia. Inspector
Inspección interior con equipo instrumentado del tipo fuga de flujo magnético de 3ª. generación	Cía. Pipeline Integrity Internacional
Inspecciones complementarias con ensayos no destructivos de 9 indicaciones severas	Ingeniería Subacuática, S.A. de C.V.
Inspección de ductos ascendentes con ensayos no destructivos	Ingeniería Subacuática, S.A. de C.V.
Levantamiento, inspección y monitoreo de la protección catódica de la línea regular	Oceanografía, S.A. de C.V.
Análisis de flexibilidad con el método del elemento finito (Software especializado).	Grupo de Análisis de Integridad de Ductos del I.P.N.

Conviene mencionar que en una de las indicaciones señaladas como severas, el Análisis de Integridad recomienda únicamente restablecer la protección anticorrosiva a base de recubrimientos previa limpieza a metal blanco con la finalidad de inactivar el fenómeno de corrosión ahí presente; el costo de llevar a cabo esta recomendación no es comparable con el que implica la instalación de una camisa metálica y/o cualquier otro tipo de reparación.

La ejecución de los trabajos recomendados anteriormente trae consigo un incremento en el tiempo de vida remanente de 8 años sin realizar ninguna reparación, ya que de realizarse alguna este valor aumentaría. Debido a esto, se propone efectuar dentro de 5 años una nueva inspección con vehículo inteligente de inspección interna.

El resultado de este trabajo plantea una metodología para obtener un mejor control y seguimiento de las actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones Costa Afuera, cumpliendo de esta forma con la Normatividad Nacional e Internacional y obteniendo la confiabilidad de la red de ductos y dando así continuidad al transporte de los hidrocarburos producidos en la Región Marina Suroeste de Pemex Exploración y Producción.

V.2.- Beneficio _ costo con la implantación del Análisis de Integridad

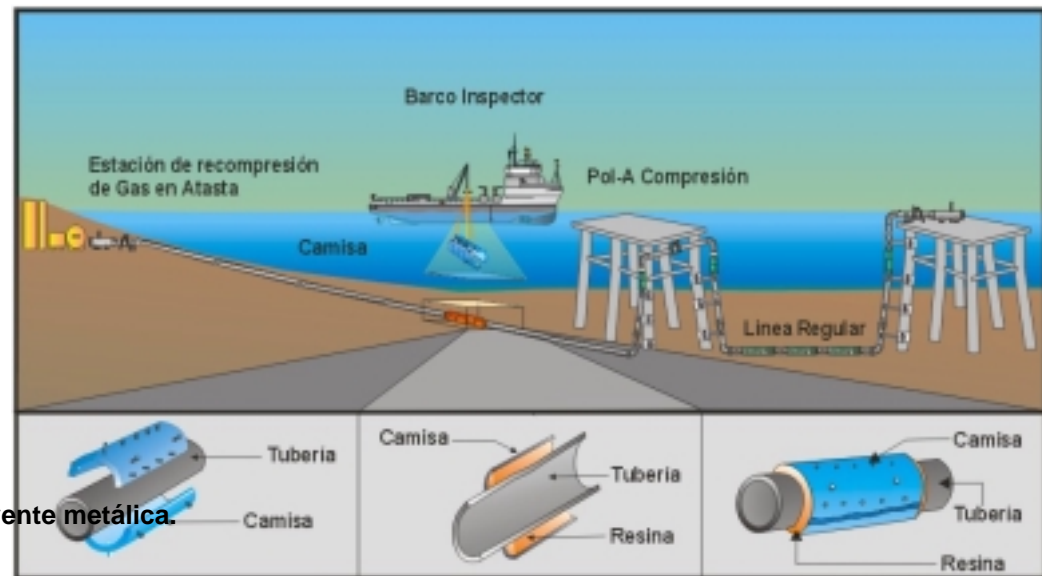
Basado en lo expuesto anteriormente, a continuación presentamos los escenarios en términos de evaluación financiera de confrontar el mantenimiento aplicado de manera convencional con el mantenimiento aplicando el análisis de integridad:

Alternativa 1.- Mantenimiento Correctivo Convencional

Consideraciones

- Actualmente por el ducto se transporta una producción de 830 MMPCD equivalente a \$2'000,000.00 USD/día
- Instalación de 9 envolventes metálicas sin suspender la operación del ducto, Incluye certificación del material, fabricación e instalación.
- Tiempo estimado para la fabricación e instalación 90 días.
- Se requiere embarcación de apoyo y buceo de saturación
- Reparación definitiva
- Presupuesto de los trabajos de reparación mediante la instalación de envolventes:

\$45'000,000.00



Mantenimiento Correctivo Utilizando Análisis de Integridad

Consideraciones

- Actualmente por el ducto se transporta una producción de 830 MMPCD equivalente a \$2'000,000.00 USD/día
- Correlación de indicaciones detectadas por el equipo instrumentado de inspección interna : **\$6'300,000.00**
- Elaboración de Análisis de integridad de 9 tramos con posibles anomalías: **\$360,000.00**
- Reparación mediante protección anticorrosiva con recubrimientos de 01 (una) anomalía de las 9 detectadas. **\$200,000.00**

Costo total de la reparación empleando el análisis de integridad:

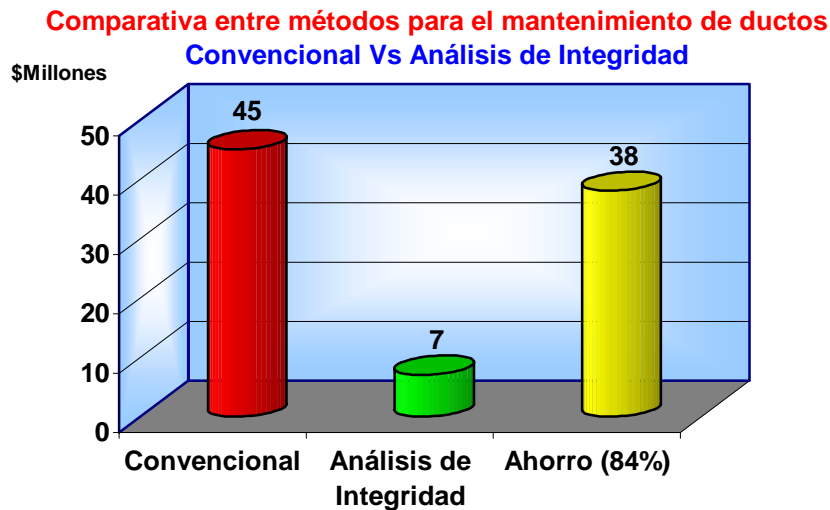
\$ 6'860,000.00



Figura 42.- Secuencia de mantenimiento empleando el Análisis de integridad

Como se puede observar en los escenarios presentados anteriormente, la aplicación del análisis de integridad a las indicaciones señaladas como anomalías por el vehículo inteligente de inspección interna permitió a Pemex Exploración y Producción un ahorro sustancial del orden de \$ 38'000,000.00 (Treinta y Ocho Millones de Pesos) sin incluir los costos por administración, supervisión, logística, hospedaje etc., originados normalmente en

través de la ejecución de mantenimiento a obra pública.



Como hemos analizado, la reducción de costos por concepto de mantenimiento empleando el análisis de integridad es significativa, sin embargo existirán situaciones en las cuales sea conveniente analizar la rentabilidad del mantenimiento a efectuar es decir si un ducto tiene programa de cambio de servicio o las condiciones actuales de operación cambian es conveniente efectuar la reparación total del mismo en la medida que el ducto lo permita, porque como hemos mencionado anteriormente el costo del mantenimiento es insignificante comparado con el costo de producción diferida que ocasionaría una falla en algún ducto.

Una contexto importante, es el apoyo decidido de la Gerencia de la Coordinación técnica Operativa de la Región Marina Suroeste de Pemex Exploración y Producción a la investigación en materia de Administración del mantenimiento de Ductos, un ejemplo claro es el GAID-IPN, con quien de manera conjunta y en colaboración se ha permitido el desarrollo de novedosos criterios de evaluación de defectos en ductos, técnicas de reparación y procedimientos de inspección, lo que ha contribuido de manera significativa

a elevar la eficiencia del mantenimiento en los ductos. Lo mas importante de esta colaboración es que se ha permitido una continua capacitación y actualización profesional del personal directamente encargado de la inspección, diagnóstico y reparación de ductos, así como el desarrollo de un sistema de información acerca del estado e historial de los ductos de Pemex Exploración y Producción.

El mantener operando los ductos de transporte de hidrocarburos en condiciones óptimas de eficiencia y seguridad, envuelve una labor de gran complejidad por los diversos tipos y calidades de productos que se manejan, por lo que se debe estar dispuesto al trabajo, al desarrollo profesional, y sobre todo al uso de la tecnología y herramientas que nos trasladen a cumplir con nuestra responsabilidad, a favor de Pemex Exploración y Producción y de nuestro país.