RES_COL_P_MONTERROSA_CIMGA2024

Título del trabajo propuesto:

Caso de éxito: **Avances tecnológicos y retos superados en la implementación del plan de Integridad para Líneas Submarinas ubicados en los muelles de la Refinería de Cartagena de Ecopetrol S.A.**


| | | |
|---|---|---|
| Nombre del primer autor:<br>PABLO MONTERROSA CANTILLO | Teléfono fijo:<br>NA | Móvil:<br>3233216306 |
| Correo electrónico:<br>Pablo.monterrosa@ecopetrol.com.co | | **País:**<br>**Colombia** |
| Empresa:<br>ECOPETROL S.A. | Cargo:<br>Ing. Integral de Mantenimiento y Confiabilidad | |
| Nombre del segundo autor:<br>Hans Barcarcel Marrugo | Teléfono fijo:<br>NA | Móvil:<br>NA |
| Correo electrónico:<br>Hans.barcaecel@ecopetrol.com.co | | **País:**<br>**Colombia** |
| Empresa:<br>ECOPETROL S.A. | Cargo: | |


Objetivo del trabajo:
Implementar plan de integridad mediante inspección en línea (ILI), de las líneas submarinas en los muelles ubicados la Refinería de Cartagena de Ecopetrol S.A.

Resumen del trabajo:

La Refinería de Cartagena cuenta con sistemas de líneas submarinas para la exportación de sus productos derivados del proceso de refinación de crudos.

Garantizar la integridad de las líneas submarinas representa un reto tecnológico, dado que los mecanismos de degradación presentes son de naturaleza localizada. La materialización de un evento de fuga en estas líneas submarinas es un escenario altamente crítico por su potencial afectación a la bahía de Cartagena.

Frente a este reto, la refinería de Cartagena desarrolló e implementó un plan de Integridad basándose en tecnología de punta que ofrece el mercado como es la inspección en línea (ILI) mediante herramientas inteligentes y en tareas complementarias como es la inspección visual externas con buzos, trabajos de estabilización del e suelo marino, y aplicación de sistemas de protección catódica.

Las tecnologías disponibles para inspección en línea (ILI) han presentado desarrollos que permiten obtener información detallada y confiable del estado de las líneas submarinas. Por ejemplo, se pueden diferenciar daños con morfologías internas o externas a la tubería, lo que permite caracterizar las amenazas presentes y habilitar el desarrollo de análisis de riesgos precisos y planes de acción a corto y mediano plazo frente a las anomalías identificadas tempranamente.

Durante la implementación se presentaron diferentes retos, desde el aseguramiento logístico hasta restricciones geométricas encontradas en las tuberías. Sin embargo, se logró superar estas restricciones al momento de la inspección.

Finalmente, los resultados de las inspecciones fueron evaluados mediante el estándar ASME B31G. El diagnóstico permitió mejorar el perfil de integridad, confiabilidad y riesgo de la operación, con información precisa sobre el estado de las líneas submarinas.

Tabla de contenido del trabajo:

1. Introducción y contexto de las líneas submarinas de la refinería de Cartagena
2. Desarrollo del Plan de Integridad para Líneas Submarinas de la refinería de Cartagena
3. Retos de implementación de la Tecnología de inspección en línea (ILI).
4. Caso de éxito y beneficios de implementación.
5. Conclusiones

Clasifique su resumen en la siguiente tabla según el tema:
*(Marque sólo un tema en la casilla con una X)*

| 1. MANTENIMIENTO | |
|---|---|
| **1.1 Mantenimiento y las nuevas tecnologías** | |
| • Redes neuronales para mejorar los resultados del mantenimiento | |
| • Analítica de datos aplicada a mantenimiento | X |
| • Optimizar el mantenimiento con el uso de la tecnología | **X** |
| • Inteligencia Artificial aplicada a mantenimiento (IA) | |
| • Realidad aumentada para mejorar las competencias en mantenimiento | |
| • El Metaverso en mantenimiento | |
| • Mantenimiento y gestión de edificios inteligentes | |
| • Desarrollo de competencias de mantenimiento | |
| • Solución de fallas con tecnologías | |
| **1.2 La gestión de mantenimiento** | |
| • Casos de éxito en la aplicación de las metodologías RCM – TPM | |
| • Casos de éxito en la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo | **X** |
| • Aplicación de técnicas de análisis de riesgo | |
| • Mantenimiento mayor | |
| • Lean Maintenance | |
| • Reducción de costos por gestión de mantenimiento, gestión de personas y factor humano en mantenimientos | |
| • Benchmarking en mantenimiento | |
| • Confiabilidad operacional | **X** |
| • Gestión de mantenimiento alineada con los resultados de la empresa | |
| • Seguridad de procesos (instrumentación, certificaciones, aseguramiento procesos y personas) | |
| • Safety Integrated System –SIS | |
| • Safety Integrity Level – SIL | |
| • Mejores prácticas en mantenimiento y gestión de activos hospitalarios | |
| **1.3 Mantenimiento Estratégico** | |
| • Impacto de la transición energética en las actividades de mantenimiento | |
| • Gestión de abastecimiento de bienes y servicios para el proceso de mantenimiento | |
| • Mejores prácticas y tecnologías en mantenimiento para contribuir con la eficiencia energética | |
| • Mejores prácticas y tecnologías en mantenimiento para contribuir con la seguridad y medio ambiente | |

| | |
|---|---|
| • Uso de energías alternativas, aplicadas en los procesos de mantenimiento | |
| **2. GESTIÓN DE ACTIVOS** | |
| **2.1 Ciclo de vida de los Activos** | |
| • Desincorporación de activos | |
| • Costo del ciclo de vida del activo | |
| • Vida remanente de los activos | |
| • Etapas tempranas y su influencia en el resto del ciclo de vida | |
| • Evolución de la gestión de activos 4.0 | |
| • Técnicas y casos para reemplazo de equipos | |
| • Gestión de inversiones en activos | |
| • Gestión de activos y la relación con la sostenibilidad en el ciclo de vida | |
| **2.2 Implementación de la Gestión de Activos** | |
| • Gestión de activos intangibles | |
| • Gestión de activos y las energías alternativas | |
| • Gestión de contratación (contratos por desempeño) | |
| • Gestión de riesgos | |
| • Integración de los sistemas de gestión con gestión de activos | X |
| • Resiliencia en gestión de activos | |
| • Alineación de planes GA con PEGA | |
| • Experiencias en certificación de gestión de activos (nacionales e internacionales) | |
| **2.3 Aproximación Estratégica de la implementación de Gestión de Activos:** | |
| • Importancia estratégica de la gestión de activos en su compañía: Objetivos estratégicos que impacta, indicadores, beneficios obtenidos - evolución de indicadores y resultados *(antes de gestión de activos, durante el proceso)* | |
| • La gestión del Talento Humano en la implementación de gestión de activos: Liderazgo y cultura, gestión del cambio, lecciones aprendidas del proceso | |
| • La Digitalización en la gestión de activos. Experiencias en la compañía, beneficio-costo real vs caso de negocio | |
| • Nivel de utilización de la gestión de activos en su compañía y ejemplos en la toma de decisiones estratégicas en las distintas fases del ciclo de vida *(Diseño-adquisición, Instalación-Construcción, Operación, Mantenimiento, Mejoramiento, Desincorporación)* | |