

Estrategia de Inspección, Evaluación por integridad y Mantenimiento de chimeneas en la GRB

ECOPETROL S.A
Gerencia Refinería Barrancabermeja

Autores:

Carlos H. Loza
Carlos H. Patiño
Julio A. Moncada

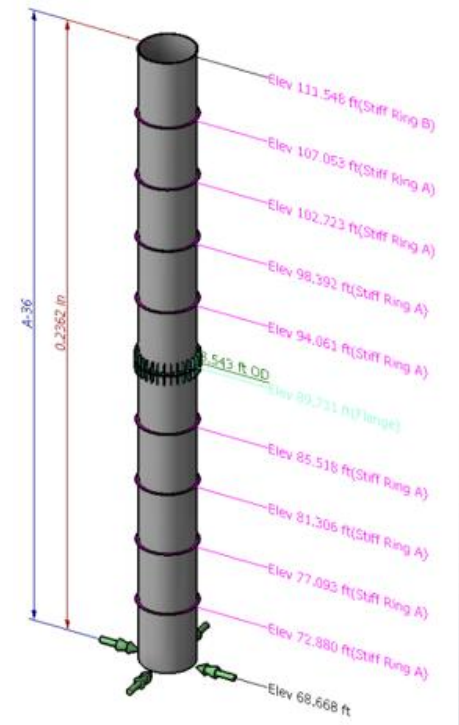


CONTENIDO

- Introducción
- Metodología
- Implementación de un programa de monitoreo de condición
- Revisión del diseño mecánico según estándares aplicables
- Hallazgos relevantes
- Plan de acción
- Conclusiones

1. Introducción

Las chimeneas industriales son clave en refinerías, plantas industriales y fábricas, ya que controlan la salida de gases y partículas de la combustión. Su gestión adecuada asegura seguridad, eficiencia energética y cumplimiento ambiental.



2. Planteamiento del problema.

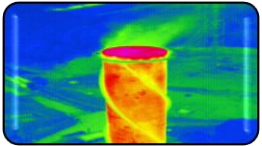
¿Cómo definir una estrategia de inspección, evaluación por integridad y mantenimiento de chimeneas de hornos, calderas y precipitadores electrostáticos en la GRB ?



3. Metodología



Fase 1: Definición, Inventario y caracterización de la población objetivo



Fase 2: Definición, planeación e implementación de un programa de monitoreo de condición



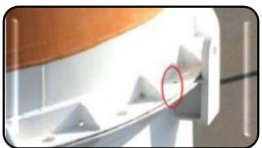
Fase 3: revisión del diseño mecánico según estándares aplicables

- Modelamiento mecánico según normas de diseño y/o construcción



Fase 4: Análisis holístico de la información

- Integración de la información recopilada.



Fase 5: Plan de acción

Ejecución de acciones correctivas

1

Know-how

2

juicio de expertos

3

Buenas Prácticas
de Ingeniería
Reconocidas y
Generalmente
Aceptadas

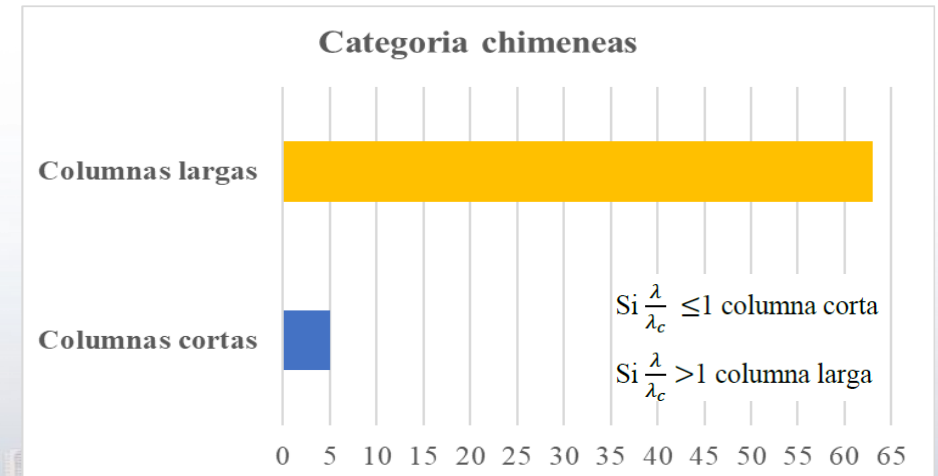
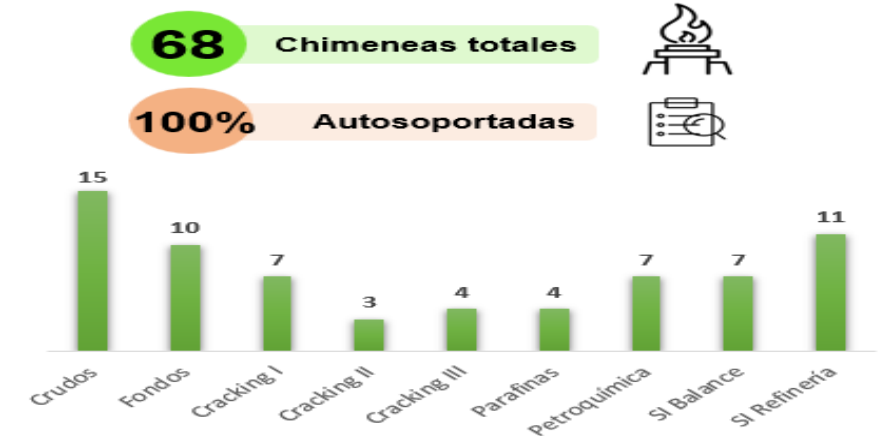
4

Evaluación y
selección de normas
de diseño



3.1 Población objetivo

Jerarquía de Identificación de Chimeneas



3.2 Programa de Monitoreo de condición

Inspeccion visual mediante el uso de Aeronaves No tripuladas

Monitoreo por Termografía

Registro y evaluación Verticalidad

Inspección

Inspección visual externa utilizando drones.



Informes

Registro de hallazgos y emisión de reportes de condición



Establecer Puntos de Control

Referencias topográficas fijas por chimenea

Medir Verticalidad y establecer referencia

Realizar mediciones de verticalidad en los puntos de control y establecer referencia de deflexión máxima.

Comparar con Deflexión Máxima

Evaluar las mediciones contra los límites de deflexión permitidos

Evaluar resultados y aplicar juicios de ingeniería

Identificación de desviaciones por integridad y/o asentamientos

Acciones de mantenimiento según Hallazgos

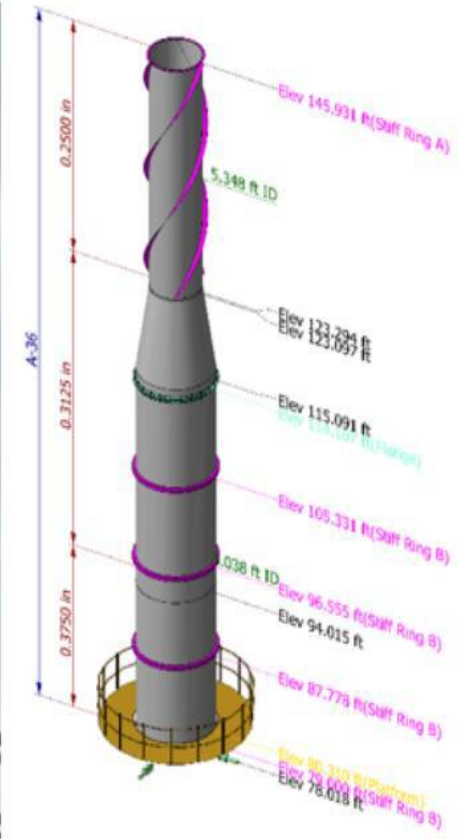
Establecer acciones de mantenimiento para mitigar la desviación encontrada.

Ajustar intervalos de inspección.

Ajuste de programa de inspección en caso de encontrarse alguna desviación relevante.

3.3 Revisión de diseño mecánico según estándares aplicables

Proceso de Revisión de Diseño Mecánico



4 Análisis holístico

Análisis integral de la información



Análisis de Reportes Visuales y Termografía

Revisión de registros de inspección visual por dron y termografías



Análisis de Topografía

Revisión de reportes topográficos para evaluación de desviaciones de verticalidad



Análisis de Resultados de Diseño

Evaluar resultados de diseño para identificar campos de mejora u optimización



Plan de Acción de Hallazgos

Desarrollar un plan basado en los hallazgos del análisis alineado a la estrategia de mantenimiento del departamento.

- Creación de Repositorio técnico alineado con los registros de inspección.
- Actualización de RBI en función de los hallazgos de inspección.
- Definición de estrategia de mantenimiento

5. Hallazgos relevantes

- Ausencia de espárragos en uniones bridadas
- Zonas y/o puntos calientes por caída de refractario
- Corrosión localizada.
- Hallazgos de mejora en diseño (Instalación de antivortex tipo helical strake)
- Desviaciones leves de verticalidad producto del montaje original

58

**Chimeneas sin
desviaciones**



10

**Chimeneas con 12
Hallazgos**



10

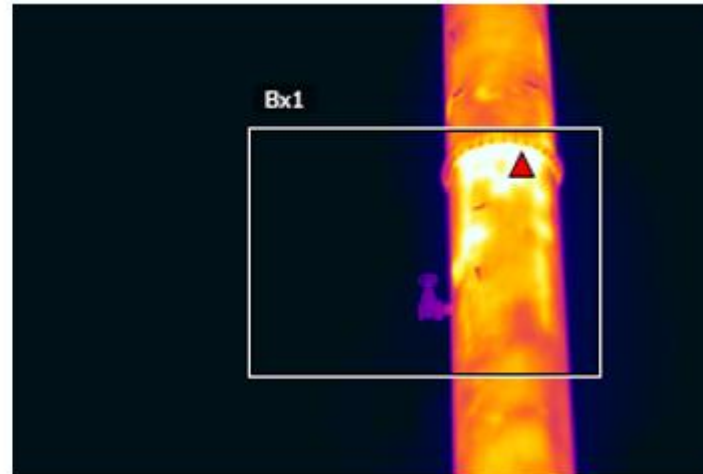
IV – Ausencia de esparrago, caída de refractario, corrosión localizada

0

VC La verticalidad No superó las 2 in/100 ft

2

TG Desviación por Termografía



6. Plan de acción.



7. CONCLUSIONES

- Se diseñó una estrategia de confiabilidad mediante la implementación de acciones de coste cero, orientadas a optimizar el desempeño operativo sin requerir inversiones adicionales.
- Se verificó el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables al diseño estructural frente a la acción de cargas externas, tales como viento, sismo y cargas sostenidas, garantizando la integridad y seguridad del sistema de acuerdo con los estándares vigentes.
- Se implementó un proceso de detección temprana de riesgos, acompañado de un plan de acción alineado con los programas de mantenimiento rutinario y mayor
- Se adoptaron medidas para la identificación y eliminación de riesgos ocultos, reforzando el control preventivo y la gestión proactiva.