

## TALLER: Análisis de Esfuerzos y Flexibilidad para Líderes de Tuberías

### ¿A quién está dirigido?

A todos los profesionales, ingenieros y técnicos en el área de Ingeniería Mecánica, en particular aquellos cuyo enfoque es el área de Diseño de Tuberías, y cuya formación NO ha sido en análisis de esfuerzos y flexibilidad, pero cuyo impacto tiene relación directa con su labor dentro de un Proyecto.

Quienes coordinan equipos de trabajo y lideran actividades en Diseño mecánico son los invitados a este Taller estructurado para "NO Flexibles", y quienes recibirán la información básica necesaria para entender la simplicidad (y complejidad!) de los análisis, desarrollar criterios claros y prácticos respecto a los sistemas que deben ser analizados formalmente y cómo manejar el tema de soportería y diseño en sistemas más simples.



¿Qué debe revisar de un informe de Flexibilidad? ¿Cómo interpretar los resultados? Y lo más importante ¿Cómo resolver problemas simples de esfuerzo y flexibilidad de tuberías cuando el Analista está de vacaciones?

### Descripción del Taller

El Taller está diseñado para revisar aspectos fundamentales y claves en el análisis de esfuerzo de sistemas de tuberías, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de la normativa base de diseño y garantizar la integridad mecánica de los arreglos bajo condiciones de carga.

El desarrollo contempla la revisión de definiciones, objetivos, criterios, requerimientos, alcance, uso, tipos de análisis de esfuerzos y la interpretación de resultados. El objetivo es capacitar a los Líderes de Disciplina en Proyectos, Coordinadores de Diseño, Ingenieros de Proyecto, sobre los conceptos básicos en materia de mecánica y resistencia de materiales, que deben ser considerados en los desarrollos de ingeniería que se lleven a cabo en el área de *piping*, y específicamente en cuanto a la distribución de fuerzas y momentos en los arreglos de tuberías, concentración de esfuerzos en elementos mecánicos, modificaciones de diseño y definición de soportería.

### Duración y Dinámica:

El Taller está estructurado para 24 HH, en tres sesiones diarias no necesariamente consecutivas. La modalidad de enseñanza se caracteriza por la sistematización, el uso de material especializado y la explicación sobre modelos o ejemplos reales. Con una alta dosis de motivación, dinamismo, el taller está diseñado para capturar la máxima atención y reciprocidad por parte de los participantes.

El material de apoyo ha sido cuidadosamente seleccionado y preparado para fácil interpretación. Se trata de material de referencia estructurado en función a los diferentes temas, práctico y una guía de rápida consulta.

### Información y Contacto:

Email: [adiestramiento@cyf-eng.com](mailto:adiestramiento@cyf-eng.com)

Web: <http://www.cyf-eng.com>

## Contenido

- **Terminología para estudios de Flexibilidad** – Explicación de términos relacionados al análisis de esfuerzos y flexibilidad de tuberías.
- **¿Qué incluye un estudio de flexibilidad típico?**
  - ✓ Fuerzas y momentos en sistemas de tubería
  - ✓ Tipos de Esfuerzo
  - ✓ Esfuerzos admisibles
  - ✓ Generalidades de cálculo
- **¿Qué debe contener un informe de flexibilidad? – ¿Qué debe revisar en este documento?** - Bases y Criterios de análisis, Normativa aplicable, Documentos de referencia, Modelos de Simulación, Casos de análisis, Premisas claves, Presentación de resultados, Definición de modificaciones en el diseño, Anexos que deben ser incluidos.
- **¿Cómo determinar el tipo de análisis que aplica?** – Definición de líneas críticas, Categorización de líneas. Análisis Formal, Análisis por métodos aproximados.
- **Límites de batería del modelo de simulación** – Definición de restricciones en condiciones de borde, ¿hasta dónde incluir un sistema existente?, artificios de modelado de boquillas de equipos.
- **Normas de diseño** – ¿Qué plantean ANSI/ASME B31.1, B31.3, B31.4 y B31.8 sobre verificación de esfuerzos en tuberías, requerimientos de la norma, limitaciones, esfuerzos admisibles.
- **Normas aplicables en la verificación de cargas en boquillas** – Equipos estáticos y rotativos.
- **Interpretación de Reportes del Caesar II**
- **Información básica de Soportes de tubería** – Tipos de soportes, Reglas de diseño, Criterios de soportería, Soportes múltiples, Soportes tipo Resortes.

- **Hágalo Ud. mismo – Cálculos Básicos:** Cálculo del espesor mínimo de pared de tubería, Cálculos de expansión (diseño de lazos de expansión), Cálculos de span de tubería, Guía de espaciado para cargas por viento, Cálculos de aplastamiento.
- **Bibliografía y referencias recomendadas** – Artículos Técnicos / Sitios web



ADICIONAL AL MATERIAL REGULAR DEL CURSO - El Asistente a este Taller recibirá el siguiente Material Especial de referencia:

- Cuadro de Interacción Interdisciplinaria del Equipo de Flexibilidad. Conozca ¿cómo, con quién y por qué? debe interactuar el equipo de Flexibilidad con las demás Disciplinas de Proyecto.

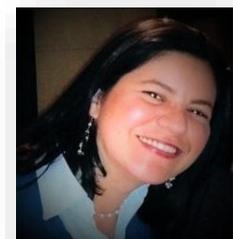
## Sobre el Instructor

### ROKONSKA MARIBY FIGUERA GUERRERO

Ingeniero Mecánico e Ingeniero de Sistemas Mención Control de Procesos con más de 15 años de Experiencia Profesional en la Ejecución y Coordinación de Proyectos para la Industria Petrolera, con destacada participación en desarrollos de Ingeniería en Venezuela, México y Colombia.

Su acentuada trayectoria ha estado referida principalmente al Diseño de Instalaciones, Análisis de esfuerzo en tuberías (Estáticos y Dinámicos) y Diseño de Soportería, Análisis de flujo transitorio (Golpe de Ariete), Análisis de Sistemas de Alivio y Venteo, Simplificación de Procesos, Diseño a Capacidad y Optimización de Sistemas de Transporte de fluidos líquidos gas y bifásicos.

Su participación en Análisis de esfuerzos y Flexibilidad ha sido en proyectos de gran envergadura, con equipos de procesos críticos, líneas de gran diámetro y compleja implantación, donde ha tenido ocasión de desarrollar métodos de análisis especializados, modelos diferenciadores y evaluaciones sistemáticas.



Especialista en Flexibilidad de Tubería y Soportería

Directora de Operaciones  
C&F ENGINEERING