

FO-13044		ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 1 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

0. CONVOCATORIA ACTIVIDAD FORMATIVA:

ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)

Los días 02, 03, 04 y 05 de Diciembre en Madrid.

Cursos en Empresas/Universidad: Contacten con nosotros y lo organizaremos de acuerdo a sus requerimientos específicos.

- OBJETIVO DEL CURSO:

- El Análisis de Flexibilidad y el Cálculo de Tensiones en Tuberías es un área con gran demanda de profesionales por la gran cantidad de proyectos de refino, petroquímica, plantas de generación de electricidad y energías alternativas que se están llevando a cabo en todo el mundo.
- Este proyecto formativo está orientado a profesionales que trabajan en el diseño de tuberías de plantas de proceso e industriales, tanto en el cálculo, diseño y soportación y que quieren aprender conocimientos del cálculo estático de flexibilidad de tuberías, utilizando como herramienta el programa CAESAR II® de INTERGRAPH®. CAESAR II es el programa más avanzado y utilizado en el mundo, así como en España para el análisis de tensiones y cargas en tuberías.

- PROGRAMA RESUMIDO: Programa resumido del Entrenamiento:

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD.
3. TENSIONES EN LAS TUBERÍAS.
4. TIPOS DE CARGA A CONSIDERAR.
5. CÁLCULO DE TENSIONES
6. FACTOR DE INTENSIFICACIÓN DE TENSIONES.
7. CONDICIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN.
8. CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL TIPO DE ANALISIS REQUERIDO EN UN SISTEMA DE TUBERÍAS.
9. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SOPORTES.
10. APLICABILIDAD DE CAESAR II.
11. CASOS DE CARGA ESTÁTICOS.
12. VERIFICACIÓN DE CARGAS EN EQUIPOS.

FO-13044	 	ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 2 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

- PROGRAMA DETALLADO:

<http://www.ingenieriamecanicayformacion.net/formacion/index.htm>

- BENEFICIOS:

- o Cada participante contará con un ordenador para la realización de los ejercicios prácticos.
- o Se entregará Certificado de Formación expedido por INTERGRAPH e IMF.
- o Entrega de documentación técnica de seguimiento en formato papel y digital, así como herramientas de cálculo usadas durante el curso.
- o Se limitará la asistencia:
 - a 11 personas máximo a fin de garantizar la atención de los participantes.
 - a 10 personas mínimo para la celebración del curso.

- HORARIO, DURACIÓN Y LUGAR DE CELEBRACIÓN:

- o Duración 32 horas lectivas. 4 horas Parte Teórica + 28 horas Parte Práctica.
- o De 09:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00 8:00 horas lectivas/día.
- o Los días 02, 03, 04 y 05 de Diciembre.
- o Sala de Formación de INTERGRAPH (licenciante del software).
 - INTERGRAPH (España), S.A.
 - Calle Gobelás, 47-49
 - 28023 LA FLORIDA – Madrid.

- PONENTE:

- o **Sergio Rodríguez Molina.** Ingeniero Industrial. Director de imf – ingeniería mecánica y formación. Experiencia como responsable en diseño y cálculo de Tubería, Soportes y Equipos a Presión durante 11 años y como Director Técnico de proyectos multidisciplinarios en empresa de Ingeniería. Los diseños y cálculos realizados durante este tiempo se han materializado en proyectos para empresas del sector Petroquímico en general, y para Repsol Petróleo en particular.

FO-13044	 	ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 3 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

- PLAZOS DE INSCRIPCIÓN:

- PLAZO OFICIAL (Plaza no reservada):
 - Alumnos nueva inscripción: hasta el 22/11/2013.

Las personas interesadas en la realización del curso y que no consigan plaza en esta edición, podrán solicitar ser inscritas en la lista de espera de la próxima edición del curso.

- COSTE DE INSCRIPCIÓN, DESCUENTOS Y AYUDAS:

- Inscripción Normal 690 € realizadas hasta el 22/11/2013.
- Descuentos:
 - Para inscripciones realizadas antes del 15/11/2013:
 - Para Empresas:
 - 1 inscripción 650 €
 - 2 o mas inscripciones. 630 €/ins
 - Para Particulares: 650 €
- Ayudas:
 - Puede realizar la inscripción a este curso a través de la **FUNDACIÓN TRIPARTITA**, mediante la utilización de los créditos existentes en la misma, puesto que la cuota de inscripción a estos cursos constituye un gasto fiscalmente deducible tanto para empresas, con el impuesto de sociedades, como para profesionales, en el cálculo del rendimiento neto de actividades económicas, IRPF. Para hacer uso de esta opción la formalización de la reserva del curso debe realizarla antes del 11/11/2013.
- La realización del curso está ligada a la matriculación de un grupo suficiente de personas (mínimo 10 personas). En caso de no poder alcanzar este mínimo y no realizarse el curso se devolverá el importe.
- Para la inscripción en el curso se abonará el importe indicado mediante transferencia bancaria a la cuenta de GLOBALCAJA número 3190 3120 54 2030241414 y se enviará justificante de la misma y boletín de inscripción cumplimentado a imf-ingeniería mecánica y formación vía correo ordinario o mediante correo electrónico a las direcciones indicadas en el pie de página. Ambos documentos suponen la inscripción oficial al curso.

- INFORMACIÓN Y SEGUIMIENTO:

- Puedes consultar plazas disponibles y confirmar inscripción en los contactos:
 - Teléfonos: 926.215.188 (Horario de L-V de 8:00 a 15:00)
 - E-mail: ingenieriamecanicayformacion@ingenieriamecanicayformacion.net
ibarberam@ingenieriamecanicayformacion.net
 - Web: <http://www.ingenieriamecanicayformacion.net/formacion/index.htm>

FO-13044		ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 4 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

PROGRAMA: Programa del Entrenamiento:

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD.
 - 2.1. Códigos para cálculo de tensiones.
 - 2.2. Cargas en Equipos Estáticos.
 - 2.3. Cargas en Equipos Rotativos.
3. TENSIONES EN LAS TUBERÍAS.
 - 3.1. Conceptos básicos de tensiones.
 - Tensiones Longitudinales.
 - Tensión Circular (HOOP Stress).
 - Tensión Radial.
 - Tensión Cortante.
 - 3.2. Tensiones 3D en la pared de la tubería.
 - 3.3. Teorías de Falla.
 - 3.3.1. Teoría del cortante máximo o Teoría de Tresca.
 - 3.3.2. Teoría de la tensión octaedral de corte o Teoría de Von Mises.
 - 3.3.3. Teoría de la tensión máxima o Teoría de Ranking.
 - 3.4. Criterio de Tensión máxima.
4. TIPOS DE CARGA A CONSIDERAR.
 - 4.1. Cargas Sostenidas o Primarias.
 - 4.2. Cargas Térmicas o Secundarias.
 - 4.3. Cargas Ocasionales.
 - 4.3.1. Efectos del viento.
 - 4.3.2. Cargas en Pruebas Hidrostáticas.
 - 4.3.3. Cargas Sísmicas.
 - 4.3.4. Disparo de Válvulas de seguridad.
 - 4.3.5. Golpe de ariete.
5. CÁLCULO DE TENSIONES
 - 5.1. Espesor de la tubería.
 - 5.2. Código ASME B31.3 (*Process Piping*).
 - 5.2.1. Tensiones Sostenidas o Primarias (S_L).
 - 5.2.2. Tensiones Térmicas o Secundarias (S_E).
 - 5.2.3. Tensiones Ocasionales.

FO-13044	 	ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 5 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

5.3. Código ASME B31.1 (*Power Piping*).

- 5.3.1. Tensiones Sostenidas o Primarias (S_L).
- 5.3.2. Tensiones Térmicas o Secundarias (S_E).
- 5.3.3. Tensiones Ocasionales.

5.4. Tensiones admisibles por los códigos B31.1 y B31.3.

5.5. Código ASME B31.4. (*Liquid Transportation Systems*).

5.6. Código ASME B31.8 (*Gas Transmission & Distribution Systems*).

- 5.6.1. Tensiones Térmicas o Secundarias (S_E).
- 5.6.2. Tensiones Sostenidas o Primarias (S_L) y Ocasionales.

6. FACTOR DE INTENSIFICACIÓN DE TENSIONES.

7. CONDICIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN.

8. CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL TIPO DE ANALISIS REQUERIDO EN UN SISTEMA DE TUBERÍAS.

9. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SOPORTES.

9.1. Tipo de soporte estándar:

- 9.1.1. Apoyos simples.
- 9.1.2. Guías.
- 9.1.3. Stop.
- 9.1.4. Muelles.
- 9.1.5. Antivibratorios.

9.2. Distancia entre soportes:

- 9.2.1. Separación limitada por tensión.
- 9.2.2. Separación limitada por flecha.

9.3. Tablas de separación.

9.4. Colocación de soportes.

10. APLICABILIDAD DE CAESAR II. MEDIANTE EJEMPLOS.

- 10.5. Configuración y Unidades.
- 10.6. Modelado de Tuberías y soportes.
- 10.7. Modelado de equipos.
- 10.8. Cálculo de Flexibilidad de Conexiones a equipos por WRC-297, API 650 y Elementos Finitos.
- 10.9. Cálculo de Muelles.
- 10.10. Modelado de Juntas de Expansión.
- 10.11. Cálculos Sísmicos.
- 10.12. Descarga de Válvulas de Seguridad.

FO-13044		ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO ESTÁTICO DE TENSIONES EN TUBERÍA. APLICABILIDAD DE CAESAR II. (4ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 6 de 6
Ingeniería Mecánica y formación		Revisión nº: 1

- 10.13. Cargas de Viento.
- 10.14. Tuberías enterradas.
- 10.15. Creación de isométricas de estrés.
- 10.16. Modelado de Estructura Metálica.

11. CASOS DE CARGA EN CAESAR II. MEDIANTE EJEMPLOS:

- 11.14. Cargas Sostenidas o Primarias.
- 11.15. Cargas de Expansión Térmica o Secundarias.
- 11.16. Cargas Ocasionales.