

# **ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESAR II. (1ª EDICIÓN FORMATO ONLINE).**

**Días del 1 al 31 de Mayo**  
**El curso contara con dos partes:**

- **Módulo teórico-práctico:**  
Análisis estático de flexibilidad (32 horas)
- **Módulo Caesar II:**  
Caesar II estático (40 horas)

**FORMATO FLEXIBLE AUTODIRIGIDO CON FORO Y TUTORÍAS**


**Inscripción, Seguimiento e Información contenidos curso:**

**926.215.188**

**(Horario de L-V de 7:30 a 15:00)**

**[info@ingenierlamecanicayformacion.net](mailto:info@ingenierlamecanicayformacion.net)**

**<http://www.ingenierlamecanicayformacion.net/>**

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 1 de 12
Ingeniería Mecánica y formación, SLP		Revisión nº: 4

## 0. CONVOCATORIA ACTIVIDAD FORMATIVA:

### ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN) - (FORMATO ONLINE - AUTODIRIGIDO)

**Modulo Teórico – Práctico: 32 horas.**

**Módulo CAESARII: 40 horas.**

**Formato On-Line. Desde 01/05/2024 al 31/05/2024**


**Cursos “IN SITU” Empresas/Universidad: Contacten con nosotros y lo organizaremos de acuerdo a sus requerimientos específicos.**

#### - Sobre nosotros, IMF:

- o Web: <http://www.ingenieriamecanicayformacion.net>
- o IMF, ingeniería mecánica y formación, SLP, no es una empresa de formación sino que es una ingeniería en la que desarrollamos una actividad de formación restringida al campo en el que nuestros Clientes nos consideran especialistas, avalados por la cantidad de proyectos reales en los que hemos desarrollado cálculo o análisis de flexibilidad realizados para diferentes Clientes de muy diversos sectores tales como Oil&Gas, Agua (EDAM, ETAP, EDAR,...), Energía (Termosolares, Ciclos combinados,...), lo cual que se refleja en el contenido de nuestros cursos caracterizados por el enfoque práctico a casos reales.

#### - OBJETIVO DEL CURSO:

- o 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, plantas desaladoras..., que se están llevando a cabo en todo el mundo.
- o Este proyecto 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 HEXAGON®. 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
- o El curso está organizado en dos partes:
  - Módulo teórico-práctico: Análisis estático de flexibilidad.
    - Recoge los conocimientos generales de tubería y soportación necesarios para reconocer y enfrentarse a la problemática del fenómeno tomando contacto con las herramientas y directrices generales a la hora de diseñar o analizar una instalación flexible desde el punto de ingeniería, mantenimiento o construcción.

23012IMF		<b>ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)</b>
<b>FORMACIÓN TUBERÍA</b>		Página 2 de 12
<b>Ingeniería Mecánica y Formación, SLP</b>		Revisión nº: 4

- Módulo CAESARII: CAESARII Estático.
  - Recoge todas la aplicativa del programa CAESARII para la realización del diseño o análisis de flexibilidad de instalaciones reales.

- **DIRIGIDO A /SALIDAS PROFESIONALES:**


- En general, esta actividad formativa está orientada a:
  - Profesionales y Empresas que desarrollen o tengan intención de desarrollar actividades de diseño, fabricación y montaje relacionadas con las especialidades mecánicas de tubería y soportación.
  - Profesionales y Empresas que, aun no siendo potenciales usuarios del programa, tengan necesidad de interpretar y conocer cuáles son los resultados que se requieren en un cálculo de flexibilidad analizarlos y poder sacar conclusiones.
- Específicamente y por partes:
  - Módulo teórico-práctico: Análisis estático de flexibilidad.
    - Proyectistas que realizan diseños de tubería y soportes de manera que puedan realizar instalaciones más flexibles.
    - Personal técnico de ingeniería que reciben cálculos realizados por terceros de manera que sean capaces de enfrentarse a ellos, entenderlos e interpretarlos.
    - Personal técnico de mantenimiento y/o construcción que se enfrenten a problemas relacionados con instalaciones de baja flexibilidad.
  - Módulo CAESARII: CAESARII Estático.
    - Personal técnico que han de enfrentarse a la realización de cálculos y análisis numéricos de la flexibilidad de un sistema hasta cumplir con un Código de cálculo determinado. Personas con perfiles de calculistas de las instalaciones.

- **PROGRAMA RESUMIDO:** Programa resumido del Entrenamiento, para mayor detalle ver PROGRAMA DETALLADO al final del documento:


○ **MODULO TEÓRICO-PRÁCTICO: ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD.**

○ **Parte teórica:**

1. INTRODUCCION.
2. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD.
3. TENSIONES EN LAS TUBERÍAS.
4. TIPOS DE CARGA A CONSIDERAR.
5. PROCEDIMIENTOS DE VALIDACIÓN.
6. SOLUCIÓN DE SISTEMAS NO FLEXIBLES.
7. CÁLCULO DE TENSIONES.

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 3 de 12
Ingeniería Mecánica y formación, SLP		Revisión nº: 4

8. FACTOR DE INTENSIFICACIÓN DE TENSIONES.
  9. CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL TIPO DE ANALISIS REQUERIDO EN UN SISTEMA DE TUBERÍAS.
  10. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SOPORTES
  11. PASOS PARA REALIZAR UN CÁLCULO DE FLEXIBILIDAD.
  12. ESTUDIO DE SOPORTES ELASTICOS.
- **Parte práctica:**
    1. EJERCICIO 1:  
TUBERIA Y ACCESORIOS. PUNTOS DÉBILES DE LA INSTALACIÓN.
    2. EJERCICIO 2:  
CRITERIOS PARA LA COLOCACIÓN DE SOPORTES.
    3. EJERCICIO 3:  
ESFUERZOS EN TUBULADURAS DE EQUIPOS DINÁMICOS. CASO BOMBAS.
    4. EJERCICIO 4:  
APLICABILIDAD A CARGAS DE SEISMO.
    5. EJERCICIO 5:  
SALIDA DE INTERCAMBIADOR DE CALOR A SOPLANTES. HOT SUSTAINED.
    6. EJERCICIO 6:  
LÍNEA DE TRANSPORTE NEUMÁTICO. RESOLVIENDO PROBLEMAS DE EXPANSIÓN MEDIANTE MUELLES DE CARGA VARIABLE Y JUNTAS DE EXPANSIÓN.
    7. EJERCICIO 7:  
CIRCUITOS DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN DE LAS BOMBAS 624G-008A/B (U-624).
    8. ANÁLISIS DEL CONTENIDO MÍNIMO DE UN INFORME DE CÁLCULO DE FLEXIBILIDAD.
    9. ANÁLISIS VISUAL DE INSTALACIONES REALES.
  - **MODULO CAESARII: CAESAR II ESTÁTICO.**
    1. INTRODUCCIÓN
    2. TEORÍA Y DESARROLLO DE LOS REQUERIMIENTOS DE TENSIÓN DE TUBERÍA
    3. CREACIÓN DE UN MODELO DE TUBERÍAS.
    4. FUNCIONAMIENTO DE SOPORTES.
    5. CREACIÓN DE UN MODELO CON COLECTORES

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 4 de 12
Ingeniería Mecánica y Formación, SLP		Revisión nº: 4

6. ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD PARA TUBERÍA DE PLANTA TERMOSOLAR.
7. TUBERÍA FRP- TUBERÍA FRÍA H2O.
8. TUBERUA DE TRASMISION DE GAS. TUBERÍA ENTERRADA.
9. GOLPE DE ARIETE.

- **BENEFICIOS:**

- Se entregará Certificado de Formación expedido y homologado por IMF.
- Entrega de documentación técnica de seguimiento en formato digital.
- Límite mínimo para organización de curso:
  1. Se organizará curso con cualquiera de los dos módulos para un mínimo de 5 personas.
- Límite máximo de asistencia:
  1. a 10 personas máximo para cualquiera de los dos módulos con el fin de garantizar la atención de los participantes.
- Para el módulo CAESARII cada participante deberá acceder al curso con su propio ordenador pc o portátil donde se instalarán las herramientas necesarias para acceso.
- 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

- **FORMATO Y DURACION:**

- **FORMATO:** La actividad formativa se plantea en formato ONLINE - AUTODIRIGIDO incluyendo:
  0. Asistencia técnica informática online para la instalación de las herramientas en el PC o portátil del Alumno para la realización de los módulos.
  1. Entrega en formato digital de los manuales de formación.
  2. Test de evaluación.
  3. Foro: Abierto para resolución de dudas entre Alumnos y Tutores.
  4. Tutorías: En horario definido de tardes para contacto directo entre Alumnos y Tutores.
- **DURACION:**
  1. MODULO TEÓRICO-PRACTICO: 32 horas
    - ONLINE desde el 01/05/2024 al 31/05/2024
  2. MODULO CAESARII: 40 horas

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 5 de 12
Ingeniería Mecánica y formación, SLP		Revisión nº: 4

- ONLINE desde el 01/05/2024 al 31/05/2024

- **EQUIPO DE TUTORES:**

El equipo de tutores es un equipo multidisciplinar formado por:

- **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 16 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.
- **Leticia Segovia Gorgojo**. Ingeniero Agrónomo. Experiencia de más de 10 años como Ingeniero de Flexibilidad y Soportes en la elaboración de proyectos de ingeniería mecánica en instalaciones de Oil&Gas, Petroquímica, Energía Desaladoras.
- **José Javier Felipe Herreros**. Ingeniero Técnico Industrial Mecánico. Experiencia en diseño y cálculo de Tubería, Soportes y Equipos a Presión durante de más de 10 años y en elaboración de proyectos de ingeniería mecánica. Los diseños y cálculos realizados durante este tiempo se han materializado en proyectos para empresas tales como Repsol Petróleo, Acciona, Aqualia y Azucarera, entre otras.
- **Elena Arribas García**. Ingeniero Técnico Aeronáutico y grado en ingeniería aeroespacial. Experiencia en diseño y cálculo de Tubería y Soportes de Tubería durante de más de 8 años como ingeniero de flexibilidad y soportes en la elaboración de proyectos de ingeniería mecánica en instalaciones de Oil&Gas, Petroquímica, Energía Desaladoras.
- **Walter Morf Triger**. Ingeniero Mecánico. Experiencia como ingeniero de diseño y cálculo de instalaciones mecánicas (Equipos dinámicos y Equipos estáticos a presión y Tubería principalmente) durante de más de 10 años en instalaciones de Oil&Gas, Petroquímica y Energía.

- **COSTE DE INSCRIPCIÓN, DESCUENTOS Y AYUDAS:**

1. **MÓDULO TEÓRICO-PRÁCTICO.**
    - Inscripción 600,00 € (+IVA) = 726,00 €.
  2. **MÓDULO CAESARII.**
    - Inscripción 900,00 € (+IVA) = 1.089,00 €.
  3. **MODULO TEÓRICO-PRÁCTICO+CAESARII:**
    - Inscripción 1.400,00 € (+IVA) = 1.694,00 €.
- **Ayudas:**
    1. Descuento por volumen para Empresas. Descuento del 10% por segunda inscripción y siguientes.

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 6 de 12
Ingeniería Mecánica y Formación, SLP		Revisión nº: 4

2. La realización del curso está ligada a la matriculación de un grupo suficiente de personas (mínimo 5 personas). En caso de no poder alcanzar este mínimo IMF se reserva el derecho de anular y/o retrasar la convocatoria.

- **SEGUIMIENTO PLAZAS DISPONIBLES, PRE-INSCRIPCIÓN E INSCRIPCIÓN:**

- o Puedes consultar plazas disponibles en:
  1. Blog:
    - <http://ingenieriamecanicayformacion.net/analisis-estatico-de-flexibilidad-y-calculo-de-tensiones-en-tuberia-segun-asme-b31-aplicabilidad-a-caesar-ii/>
- o Incluirte en la lista de pre-inscripción y confirmar inscripción en los contactos:
  1. Teléfonos: 926.215.188 (Horario de L-V de 7:30 a 15:00)
  2. E-mail: [info@ingenieriamecanicayformacion.net](mailto:info@ingenieriamecanicayformacion.net)
  3. Web: <http://www.ingenieriamecanicayformacion.net>

- **INFORMACIÓN CONTENIDO CURSO:**

- o Puedes consultar lista de preinscripción, detalles sobre temarios y contenidos del curso:
  1. Blog:
    - <http://ingenieriamecanicayformacion.net/analisis-estatico-de-flexibilidad-y-calculo-de-tensiones-en-tuberia-segun-asme-b31-aplicabilidad-a-caesar-ii/>

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 7 de 12
Ingeniería Mecánica y Formación, SLP		Revisión nº: 4


- **PROGRAMA DETALLADO: Programa del Entrenamiento:**
- **MODULO TEÓRICO-PRACTICO: ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD.**
- a. **Parte Teórica.**
  1. INTRODUCCIÓN.
  2. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD.
    - Por qué necesitamos el análisis de flexibilidad.
    - Códigos para cálculo de tensiones.
    - Cargas en Equipos.
  3. TENSIONES EN LAS TUBERÍAS.
    - Conceptos básicos de tensiones.
    - Tensiones 3D en la pared de la tubería.
    - Teorías de Falla.
    - Criterio de la Máxima Intensificación de Tensiones.
  4. TIPOS DE CARGA A CONSIDERAR.
    - Cargas Térmicas o Secundarias.
    - Cargas Sostenidas o Primarias.
    - Cargas Ocasionales.
  5. PROCEDIMIENTOS DE VALIDACIÓN.
  6. SOLUCIÓN DE SISTEMAS NO FLEXIBLES.
  7. CÁLCULO DE TENSIONES.
    - Código ASME B31.3 (Process Piping).
    - Código ASME B31.1 (Power Piping).
    - Tensiones admisibles por los códigos B31.1 y B31.3.
  8. FACTOR DE INTENSIFICACIÓN DE TENSIONES.
  9. CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL TIPO DE ANALISIS REQUERIDO EN UN SISTEMA DE TUBERÍAS.
  10. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SOPORTES
    - Tipo de soporte estándar:
    - Distancia entre soportes:
    - Tablas de separación.
    - Colocación de soportes.
  11. PASOS PARA REALIZAR UN CALCULO DE FLEXIBILIDAD.
  12. ANÁLISIS DEL CONTENIDO MÍNIMO DE UN INFORME DE CÁLCULO DE FLEXIBILIDAD.INTRODUCCIÓN.



23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 8 de 12
Ingeniería Mecánica y formación, SLP		Revisión nº: 4

**b. Parte práctica.**

0. INTRODUCCIÓN.
1. EJERCICIO 1: TUBERIA Y ACCESORIOS. PUNTOS DÉBILES DE LA INSTALACIÓN.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. CÁLCULOS INICIALES.
  - c. REVISIÓN DEL MODELO.
2. EJERCICIO 2: CRITERIOS PARA LA COLOCACIÓN DE SOPORTES.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. POSICIONAMIENTO DE SOPORTES.
  - c. LOCALIZACIÓN DE SOPORTES EN EL MODELO.
  - d. CÁLCULOS INICIALES.
  - e. REVISIÓN DEL MODELO (I).
  - f. REVISIÓN DEL MODELO (II).
  - g. REVISIÓN DEL MODELO (III).
3. EJERCICIO 3: ESFUERZOS EN TUBULADURAS DE EQUIPOS DINÁMICOS. CASO BOMBAS.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. CÁLCULOS INICIALES.
  - c. API 610.
  - d. REVISIÓN DEL MODELO (I).
4. EJERCICIO 4: APLICABILIDAD A CARGAS DE SEISMO.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. CARGAS DE SISMO SEGÚN ASCE 7.
  - c. CARGAS DE VIENTO SEGÚN ASCE 7.
  - d. CÁLCULOS INICIALES.
  - e. REVISIÓN DEL MODELO (I).
  - f. API 610.

23012IMF		<b>ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)</b>
<b>FORMACIÓN TUBERÍA</b>		Página 9 de 12
<b>Ingeniería Mecánica y formación, SLP</b>		Revisión nº: 4

5. EJERCICIO 5: SALIDA DE INTERCAMBIADOR DE CALOR A SOPLANTES. HOT SUSTAINED.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. CÁLCULOS INICIALES.
  - c. REVISIÓN DEL MODELO (I).
  - d. REVISIÓN DEL MODELO (II).
  - e. COMPARACIÓN DE ESFUERZOS EN TUBULADURAS.
  
6. EJERCICIO 6: LÍNEA DE TRANSPORTE NEUMÁTICO. RESOLVIENDO PROBLEMAS DE EXPANSIÓN MEDIANTE MUELLES DE CARGA VARIABLE Y JUNTAS DE EXPANSIÓN.
  - a. DATOS DE ENTRADA.
  - b. CÁLCULOS INICIALES.
  - c. REVISIÓN DEL MODELO (I).
  - d. REVISIÓN DEL MODELO (II).
  - e. COMPARACIÓN DE ESFUERZOS EN TUBULADURAS.
  
7. EJERCICIO 7: CIRCUITOS DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN DE LAS BOMBAS 624G-008A/B (U-624).
  
8. ANÁLISIS VISUAL DE INSTALACIONES REALES
  - a. Soportes.
    - i. Flexibilidad.
    - ii. Antivibratorios.
  - b. Juntas.
    - iii. De Expansión.
    - iv. EJMA.
    - v. Tela.
    - vi. Antivibratorias.
  - c. Incorrecciones.
  - d. Combinación de juntas de expansión y soportación elástica (muelle de carga variable).
  - e. Soportación elástica (muelle de carga variable) y soportación rígida (Guía):
  - f. Soportación rígida. Patín, Anclajes / Límites

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 10 de 12
Ingeniería Mecánica y Formación, SLP		Revisión nº: 4

- **MODULO CAESARII: CAESAR II ESTÁTICO.**

1. INTRODUCCIÓN
  - 1.1 Interfaz
  - 1.2 Directorio de datos predeterminado
  - 1.3 Unidades
  - 1.4 Crear archivo de unidades personalizadas
  - 1.5 Modelo de Entrada
  - 1.6 Cargar Editor de Casos
  - 1.7 Cálculo manual
2. TEORÍA Y DESARROLLO DE LOS REQUERIMIENTOS DE TENSIÓN DE TUBERÍA.
  - 2.1 Conceptos básicos de Tensión
  - 2.2 Ejemplo
  - 2.3 Estado de tensión 3D en la pared de la tubería
  - 2.4 Teorías de Falla
  - 2.5 Criterio de intensidad de tensión máxima
  - 2.6 Código Ecuaciones de Tensión
3. CREACIÓN DE UN MODELO DE TUBERÍAS.
  - 3.1 Documentación necesaria antes de comenzar un cálculo.
  - 3.2 Ejercicio práctica sistema tuberías simple
    - 3.2.1 Entrada al modelo
    - 3.2.2 Chequear los errores.
    - 3.2.3 Revisión de casos de carga
4. FUNCIONAMIENTO DE SOPORTES.
  - 4.1 Generalidades de los soportes.
  - 4.2 Tipos de soportes.
  - 4.3 Localización soportes
  - 4.4 Descripción de soportes
  - 4.5 Ejercicio Práctico. Añadir soportes en CAESAR II.

23012IMF		<b>ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)</b>
<b>FORMACIÓN TUBERÍA</b>		<b>Página 11 de 12</b>
<b>Ingeniería Mecánica y Formación, SLP</b>		<b>Revisión nº: 4</b>

- 4.5.1 Input
  - 4.5.2 Localización de soportes:
  - 4.5.3 Chequeo de los errores:
  - 4.5.4 Análisis
  - 4.5.5 Casos para muelles
  - 4.5.6 variabilidad de los muelles
5. CREACIÓN DE UN MODELO CON COLECTORES
- 5.1 Datos de entrada. Creación del modelo.
  - 5.2 Creación del modelo de equipos.
  - 5.3 Soportado
  - 5.4 Casos de Cargas
  - 5.5 Análisis y revisión de resultados
  - 5.6 Fijación de cargas en equipos.
  - 5.7 Fijación de cargas en bombas.
6. ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD PARA TUBERÍA DE PLANTA TERMOSOLAR.
- 6.1 Modelado del sistema.
  - 6.2 Cargas de viento usando ASCE 7
  - 6.3 Cargas de sismo usando ASCE 7
  - 6.4 Comprobación de advertencias y errores.
  - 6.5 Edición de hipótesis de carga
  - 6.6 Comprobación de resultados
  - 6.7 Revisión de la geometría y la soportación del sistema
  - 6.8 Revisión de los resultados
  - 6.9 API 610
7. TUBERÍA FRP- TUBERÍA FRÍA H2O.
- 7.1 Introducción
  - 7.2 Conceptos básicos del análisis de tubería de fibra de vidrio.
  - 7.3 Modelo ortotrópico de CAESAR II para sistemas de tuberías.

23012IMF		ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD Y CÁLCULO DE TENSIONES EN TUBERÍA SEGÚN ASME B31 APLICABILIDAD A CAESARII. (1ª EDICIÓN)
FORMACIÓN TUBERÍA		Página 12 de 12
Ingeniería Mecánica y Formación, SLP		Revisión nº: 4

- 7.4 Requerimientos del código ISO 14692
- 7.5 Tensiones admisibles para el ejercicio.
- 7.6 Configuración de opciones para tubería de FRP
- 7.7 Modelado del sistema
  - 7.7.1 Load Case Setup
  - 7.7.2 Revisión de resultados
  - 7.7.3 Resolución de problemas de expansión
  - 7.7.4 Sismo estático. ASCE 7-05
  - 7.7.5 Configuración de los casos de carga.
  - 7.7.6 Revisión de resultados.

8. Tubería de transmisión de gas. Tubería enterrada.

- 8.1 Código de diseño B31.8
- 8.2 Modelado del sistema:
- 8.3 Modelado de tubería enterrada
  - 8.3.1 Parámetro de las restricciones
  - 8.3.2 Modelos arcilloso "American Lifelines Alliance".
  - 8.3.3 Modelos arenoso "American Pipelines Alliance".
  - 8.3.4 Parámetro de mallado
  - 8.3.5 Longitud de anclaje virtual
  - 8.3.6 Tubería enterrada
  - 8.3.7 Configuración de casos de carga
  - 8.3.8 Revisión de resultados:
  - 8.3.9 Fatiga
  - 8.3.10 Configuración de los casos de carga de fatiga