

ENSAYOS DE PERFORMANCE DE CALDERAS INDUSTRIALES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

OBJETIVO

- Conocer los conceptos básicos, términos y alcances del estándar PTC 4-2013.
- Reconocer qué tipos de calderas pueden ser testeadas bajo este estándar. •
Comprender conceptos de eficiencia e indicadores claves de performance.
- Conocer los métodos de ensayo, ventajas y desventajas de uno u otro método.
- Comprender las condiciones generales y específicas para la implementación del test.
- Comprender qué mediciones son necesarias y su análisis de incertidumbre.
- Recolectar e interpretar de datos.
- Identificar las pérdidas energéticas y su cuantificación.
- Organizar procedimientos para reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia térmica de las calderas.
- Analizar y sacar conclusiones del ensayo.
- Implementar las recomendaciones del estándar ASME EA-3-2009 para sistemas de vapor.

PÚBLICO OBJETIVO

Personal de ingeniería, operaciones, mantenimiento y planeamiento relacionados con calderas que precisan implementar, actualizar o mejorar sus prácticas operativas y de control en este sector.

METODOLOGÍA

Exposición dialogada mediante PowerPoint con fluida interacción entre los participantes.

Análisis de casos industriales reales, videos y ejemplos y ejercicios en planillas de cálculos Excel.

Los participantes recibirán un CD con el material del curso.

Se recomienda a los participantes que traigan su notebook para hacer los ejercicios en Excel, caso contrario se podrán realizar a mano.

CERTIFICACIÓN

Al finalizar el curso se entregará un certificado de participación avalado por Cursos Técnicos para la Industria (Consultora Argentina). Podrán acceder a dicha certificación quienes cumplan como requisito una asistencia mínima del 80%

ENSAYOS DE PERFORMANCE DE CALDERAS INDUSTRIALES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

DURACIÓN

12 horas

CONTENIDO MÍNIMO

Módulo I

- La demanda de energía y combustibles en el mundo.
- Pronósticos de la demanda de combustibles y energía para el 2030.
- Las tecnologías de generación energética actuales.
- Ciclos térmicos, rendimientos y consumos específicos de combustibles.
- Rangos de presión y temperatura usados en las modernas centrales térmicas.
- Cogeneración.
- La importancia de la biomasa.
- Las calderas y las recomendaciones de la norma ASME EA-3-2009 Energy Assessment for Steam Systems.
- Definición y clasificación de las calderas industriales.
- Campo de aplicaciones.
- Parámetros característicos de funcionamiento.
- Especificación de calderas. Capacidad máxima de producción de vapor.
- Capacidad pico.
- Presión y temperatura de trabajo.
- Indicadores claves de desempeño operacional de las calderas.
- Partes componentes.
- El mercado de las calderas industriales.
- La seguridad en calderas.
- Estadísticas de accidentes e incidentes en calderas según el National Board Inspector.
- Combustibles, propiedades fundamentales.

Módulo II

- Balance de masas y energía en la caldera.
- Energía ingresada. Energía producida.
- Pérdidas de energía.
- Diagrama de Sankey.
- El concepto de rendimiento y la importancia de los ensayos de control.

ENSAYOS DE PERFORMANCE DE CALDERAS INDUSTRIALES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Las inversiones en calderas y el Commissioning.
- Introducción al Código de Performance ASME PTC 4 -2013.
- Objetivos y alcances.
- Definiciones y términos principales.
- Definición de rendimiento según ASME PTC 4-2013.
- Rendimiento del combustible.
- Rendimiento bruto.
- Introducción al concepto de exergía y del rendimiento exergético de caldera.
- Performance Test Code ASME PTC 4-2013.
- Importancia de los test de aceptación.
- Métodos de ensayos.
- Método Directo (Input-Output).
- Requisitos principales para su ejecución.
- Método del Balance de Energía.
- Conceptos básicos y condiciones para su implementación.
- Ventajas y desventajas de cada método. Metodologías de los ensayos.
- Pretest y test principal.
- Acuerdos previos.
- Niveles de ensayos.
- Test preliminar.
- Duración de los ensayos.
- Mediciones principales.
- Análisis de Incertidumbre según el Performance Test Code PTC.19.1 de ASME.
- Conceptos básicos y ecuaciones para su cálculo.
- Frecuencia de mediciones.
- Códigos PTC complementarios.
- Composición y análisis de las pérdidas.
- Tolerancias permitidas.
- Computación de resultados.
- Limitaciones y problemas en la implementación de los test de performance.
- Introducción a los test de performance europeos EN 12952-15-calderas acuotubulares y EN 12953-11-calderas humotubulares.
- Análisis comparativo con el Código PTC 4-2013.

ENSAYOS DE PERFORMANCE DE CALDERAS INDUSTRIALES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

Módulo III

- La ejecución del estándar PTC 4-2013.
- Análisis de casos:
- Caso N°1 test de aceptación de una caldera humotubular a gas natural por el estándar europeo EN 12953-11(Método Indirecto)
- Mediciones principales, obtención del rendimiento y análisis de las pérdidas de energía.
- Acciones para mejoras del rendimiento.
- Soluciones alternativas.
- Caso N°2: ensayo de performance de caldera convencional de biomasa por el Método del Balance de Energía.
- Mediciones principales y análisis de resultados.
- Análisis de las pérdidas de energía y variables que las determinan.
- Diagrama de Sankey.
- Obtención del rendimiento y acciones para su mejora.
- Caso N°3: performance test de aceptación de una moderna caldera de biomasa por el Método del Balance de Energía.
- Análisis de las pérdidas de energía y estudio. comparativo con la caldera de diseño antiguo.
- Acciones para mejorar el rendimiento.
- Aplicación de las recomendaciones del estándar ASME EA3-2009.
- Recuperación de energía del condensado y de la purgas de caldera.
- Discusión de alternativas.
- Cierre y conclusiones.

INSTRUCTOR

Ing. Carlos Alderetes - 25 años de experiencia.

Antecedentes profesionales en la industria:

Consultor en cuestiones termoenergéticas para empresas de Argentina, Chile, Colombia, Bolivia y Cuba.

Representación técnica comercial en la región NOA para Fimaco S.A.

ENSAYOS DE PERFORMANCE DE CALDERAS INDUSTRIALES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

Ha cubierto posiciones gerenciales y de jefatura en empresas de Argentina y Bolivia tales como Conta Oil Gas, Praxair Argentina, Shell Gas, Molinos Río de la Plata, YPF SA, Ingenio San Martín de Tabacal, Papel del Tucumán.

Formación profesional:

Ing. Mecánico (UTN-FRT) Facultad Regional Tucumán.

Posgrado en Administración Estratégica y Marketing Estratégico en la Universidad de Belgrano. Green Belt en Six Sigma.

Miembro de ASME e Instructor de ASME Virtual en cursos varios online.

Miembro de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INT).

Miembro del ASME BPV VIII Argentina International Working Group.

Antecedentes docentes:

Más de 26 años de experiencia como docente de grado y de posgrado en la UTN-FRT/ FRRe en las cátedras de Termodinámica, Tecnología de la Energía Térmica, Máquinas Térmicas e Ingeniería de las Instalaciones para las carreras de ingeniería Química y Electromecánica.

Ha dictado más de 60 cursos de capacitación sobre temas varios para empresas de Bolivia, Perú, Argentina, México, Colombia, Ecuador, España, Cuba y Brasil. Instructor de cursos para UPSA (Bolivia), Enginzone (Perú) y Formared (Ecuador).

Publicó en el Congreso de Ingeniería Mecánica (CAIM 2020, 2018 y 2016) trabajos sobre simulación, análisis energético y exergético de ciclos combinados y sistemas de aire comprimido.

Expositor en las jornadas (2021, 2020 y 2019) de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INTI, ASME y NBIC) sobre calderas de biomasa.

Autor de los libros Mantenimiento de calderas industriales (2021) y Calderas a bagazo (2016)