



## DESCRIPCIÓN

La intención de ASME International, a través de esta capacitación, es formar a los alumnos para que logren la consecución de los objetivos de mantenimiento de las bombas dentro de sus funciones actuales en sus empresas. Se brindarán los conocimientos para poder generar planes y verificar sus resultados a corto, mediano y largo plazo a fin de lograr el mejoramiento continuo en sus trabajos.

## OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN

Usted aprenderá:

- Identificar las bases teóricas de las definiciones y clasificaciones normalizadas de las unidades de bombeo.
- Ejecutar actividades de mantenimiento mayor a unidades de bombeo.
- Dirigir, motivar y supervisar equipos de trabajo que realicen actividades de mantenimiento mayor a unidades de bombeo.

- Facilitar las mejoras e implantar exitosamente programas de inspección y control y aseguramiento de la calidad basado en la norma API 610 y ASME B73 a unidades de bombeo. Evaluar el desempeño para el cumplimiento de la aplicación de las normas API 610, 682 y ASME B73 en el mantenimiento mayor de sistemas de bombeo.

## DIRIGIDO A

Profesionales de mantenimiento, operaciones, ingeniería e inspección.

## CERTIFICACIÓN

El certificado es otorgado por ASME (American Society of Mechanical Engineers) y reconocido a nivel internacional.

## DURACIÓN

2 días

## CONTENIDO

### Día 1.

#### I. Fundamentos en Bombas.

- Clasificación según Instituto de Hidráulica, ASME, ANSI, NFPA y API.
- Elementos Constructivos (Partes).
- Materiales de Construcción.

#### II. Mantenimiento Operacional de Bombas.

- Cavitación.
- TDH (Altura Dinámica Total)
- Potencia.
- Eficiencia de la Bomba.
- NPSH (Cabezal de Succión Neta Positiva) NPSHa y NPSHr.
- Curva de Funcionamiento.
- Ejercicios de cálculo de NPSH.
- Lista de Chequeo.
- Puesta en Marcha.



- Inspección durante el funcionamiento.
- Funcionamiento en paralelo y en serie con bombas Centrífugas.
- Arranque y Parada.

### III. Fricción y Desgaste.

- Introducción a los conceptos de fricción.
- Fricción y Temperatura de Cojinetes.
- Desgaste.
- Parámetros de Deformación. Capacidad Elástica.

### IV. Lubricación.

- Introducción a la Lubricación.
- Regímenes de Lubricación.
- Métodos de Lubricación.
- Lubricantes.

### Día 2.

### V. Mantenimiento Preventivo de Bombas.

- Recomendaciones de los Fabricantes.
- Desarrollo de Tareas Preventivas.

### VI. Mantenimiento Predictivo de Bombas.

- Monitoreo de Condición.
- Técnicas Predictivas. (Vibraciones, Tribología, Ruido Ultrasónico, Termografía).

### VII. Desarrollo de Planes y Programas de Mantenimiento.

- Cadena de Valor del Mantenimiento.
- Mejores Prácticas.

### VIII. Fundamentos en bombas.

- Clasificación según Instituto de Hidráulica.
- Clasificación ASME/ANSI.
- Clasificación API Std. 610.
- Elementos Constructivos (Partes). API Std.610.
- Elementos Rotativos.
- Elementos Estacionarios.
- Sellos Mecánicos. (API Std.682)
- Cojinetes.
- Materiales y Especificaciones. (ASTM / ASM / AISI)
- Grados SAE

### IX. Rodamientos en bombas.

- Teoría Básica.
- Características y Designaciones.
- Ajustes y Tolerancias. (Std. ISO / ABMA)
- Vida Útil.

### X. Mantenimiento mayor (overhaul maintenance).

- Herramientas Especiales, Equipos e Instrumentos.
- Desarmado e Inspección.
- Metrología.
- Proceso de Reparación.
- Pre-armado.
- Balanceo. (API Std. 610) (ISO Std. 1940)
- Control y Aseguramiento de la Calidad.
- Criterios de Aceptación y Rechazo. (API Std. 610)
- Ensamble.
- Inspecciones y Pruebas. (API Std. 610) (ASME Std. B73)

### XI. Análisis de fallas en bombas (troubleshooting).

- ISO 14224.
- Fallas.
- Efectos de Fallas.
- Modos de Fallas.
- Mecanismos de Deterioro.
- Causas de Fallas

### XII. Estándares (std.) Y prácticas recomendadas (rp) a las que se hará referencia en este curso:

- PI Std 610: Centrifugal Pumps for Petroleum, Heavy Duty Chemical and Gas Industry Services.
- API Std 682: Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps
- API RP 687: Rotor Repair
- ASME/ANSI B73: Specifications for centrifugal pumps for chemical process.
- ISO 286: System of limits and fits.
- ISO 1940: Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state.
- ISO 14224: Collections and Exchange of Reliability and Maintenance data for Equipment.



### INSTRUCTOR

#### ING. ERNESTO PRIMERA

- Experto en Optimización de Mantenimiento, Confiabilidad Operacional e Integridad de Activos Dinámicos con 14 años de experiencia en Latinoamérica.
- Su experiencia ha sido destacada como parte del Staff de Empresas como Petrolera Ameriven una Asociación Estratégica entre (Chevron – Conoco Phillips y PDVSA), Cemex, SKF Reliability Systems y Flowserve Pumps ocupando cargos como Especialista en Activos Dinámicos, Asesor Técnico, Supervisor e Inspector de Equipos.
- Durante su carrera como Consultor Senior Internacional ha desarrollado, aplicado e implementado herramientas y metodologías de Optimización, Confiabilidad Operacional y Gerencia de Activos como Análisis Causa Raíz (RCA), Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Estudios RAM y Six-Sigma; para empresas petroleras, petroquímicas, gas, mineras, energéticas, alimenticias y papeleras de Latinoamérica GP055 Mantenimiento de Bombas (Overhaul Maintenance) 2 Updated September 2014

como PDVSA, PEMEX, Petrobrás, BP, ENI Group, Pequiven, Newmont, BHP Billiton, entre otras.

#### Certificaciones:

- IIE (Institute of Industrial Engineers) – Green Belt en Six Sigma Reliability Center – Método Análisis Causa Raíz (ACR) Proact
- ASME Continuing Education Institute – Instructor de los métodos Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Análisis Causa Raíz (RCA) y Confiabilidad Disponibilidad-Mantenibilidad (RAM)
- ASME Continuing Education Institute – Instructor para Bombas Centrifugas, Sellos Mecánicos y Alineación de Equipos
- IVIC. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

#### Estudios:

- Bachiller en Ingeniería de Mantenimiento de la Universidad Tecana de Florida, USA.
- Estudios de Postgrado en Gerencia de Mantenimiento en la Universidad Industrial de Santander, Campus Bogota-Colombia.
- Magíster en Mantenimiento de la Universidad de Las Villas. Cuba.
- Tecnólogo Mecánico del Instituto Universitario Tecnológico Antonio José de Sucre de Barcelona, Venezuela.