

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de: **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

CARRERA:	INGENIERÍA MECÁNICA	MODULO:	OPTATIVO
DURACIÓN DEL CURSO			
SEMANAS: 32	HORAS TOTALES: 96	HORAS A LA SEMANA:	3
NÚMERO DE CRÉDITOS: 12	LABORATORIO:	NO	
OBLIGATORIA:	NO	OPTATIVA:	SI

Seriación obligatoria antecedente: Mecánica aplicada II, Diseño de elementos de maquinas, Turbomáquinas, Máquinas Térmicas, Automatización.

Seriación obligatoria consecuente: ninguna

OBJETIVO DEL CURSO: Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para el análisis y desarrollo de sistemas de administración del mantenimiento de equipo, de acuerdo con la normatividad de la **ASME**, para el mantenimiento Industrial.

TEMAS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN AL USO DE TÉCNICAS MODERNAS EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	10	10.4%	10.4%
2	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD APLICADA A LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO	24	25.0%	35.4%
3	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	20	20.8%	56.3%
4	MONITOREO DE MAQUINARIA	14	14.6%	70.8%
5	MONTAJE Y ALINEACIÓN DE EQUIPOS	14	14.6%	85.4%
6	SISTEMAS DE LUBRICACIÓN	6	6.3%	91.7%
7	CORRECCIÓN DE FUGAS EN SISTEMAS HIDRÁULICOS.	8	8.3%	100.0%
	TOTALES	96	100%	

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN AL USO DE TÉCNICAS MODERNAS EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO.

Objetivo: El alumno describirá las técnicas modernas con que se hace la ingeniería de mantenimiento.

- 1.1. Introducción al proceso de optimización de la producción.
- 1.2. Mantenimiento Clase Mundial.
- 1.3. Concepto de Confiabilidad Operacional.
- 1.4. Rompiendo los Paradigmas del Mantenimiento.
- 1.5. Equipos Naturales de Trabajo.
- 1.6. Técnicas modernas de Ingeniería de Mantenimiento.
- 1.7. Análisis de Criticidad.
- 1.8. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.
- 1.9. Análisis Causa Raíz.
- 1.10. Inspección Basada en Riesgo.
- 1.11. Optimización Costo Riesgo Beneficio.
- 1.12. Índices básicos de Confiabilidad y Mantenimiento.
- 1.13. Discusión final.

CAPITULO 2. HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD APLICADA A LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO.

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas del control de calidad en los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo.

- 2.1. Conceptos de no conformidad, corrección, acción preventiva, acción correctiva, y predictiva.
- 2.2. Procesos de acciones preventivas, correctivas y predictivo y el ciclo de Deming (PDCA).
- 2.3. Herramientas de calidad para la identificación de causas de no conformidad reales y potenciales.
- 2.4. Administración del sistema de acciones mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- 2.5. Mantenimiento preventivo.
 - 2.5.1. Uso de manuales de mantenimiento.
 - 2.5.2. Programación de rutinas.
 - 2.5.3. Control de mano de obra.
 - 2.5.4. Técnicas no destructivas para detección de fallas.
- 2.6. Mantenimiento Correctivo
 - 2.6.1. Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo
 - 2.6.2. Rutas de trabajo.
 - 2.6.3. Sustitución y/o modificación de partes.
 - 2.6.4. Rangos de operación normal.
- 2.7. Mantenimiento predictivo.
 - 2.7.1. Análisis y evaluación de registros.
 - 2.7.2. Programa de paro.

CAPITULO 3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.

Objetivo: El alumno describirá el concepto de mantenimiento productivo total y lo aplicará de acuerdo con las normas de calidad ISO 9001:2000, 14001 y OHSAS 18001.

- 3.1. Introducción al TPM.
- 3.2. ¿Qué es el TPM?
 - 3.2.1. Desarrollo del TPM
 - 3.2.2. Características.
 - 3.2.3. Cálculo de la Efectividad Global de Equipos,
 - 3.2.4. Pilares,
 - 3.2.5. El TPM como sistema integrado de gestión industrial,
 - 3.2.6. Beneficios,
 - 3.2.7. Estructura necesaria y acciones específicas a desarrollar.
 - 3.2.8. Estudio de Pilares TPM
- 3.3. Análisis de los siguientes procesos fundamentales (Pilares) que se deben implantar en un proyecto TPM:
 - 3.3.1. Mejoras Enfocadas y la Estrategia de eliminación de averías y despilfarros en equipos productivos.
 - 3.3.2. Mantenimiento Autónomo y la Estrategia para la conservación de las condiciones básicas de los equipos.
 - 3.3.3. Mantenimiento Planificado y la aplicación del TPM como ayuda para mejorar la eficacia de los servicios que presta mantenimiento a través del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
 - 3.3.4. Mantenimiento de Calidad como Proceso avanzado TPM para la mejora de la calidad de los productos o servicios, controlando las condiciones y el estado de los equipos productivos. Integración con ISO 9001:2000.
 - 3.3.5. Prevención del mantenimiento y las Tecnologías útiles para eliminación de acciones de mantenimiento durante la fase de desarrollo y compra de maquinaria nueva.
 - 3.3.6. Mantenimiento en áreas administrativas aplicando las ideas TPM a las oficinas y áreas administrativas.
 - 3.3.7. Seguridad, salud y ambiente y las acciones TPM para la mejora de la gestión de seguridad y eliminación de riesgos de accidentes en una planta. Integración con ISO 14001, OHSAS 18001.
- 3.4. Estudio de las estrategias de implantación del TPM.
 - 3.4.1. Organización para la puesta en marcha del TPM en la empresa.
 - 3.4.2. Diseño de un Plan Maestro TPM.
 - 3.4.3. Formulación y comunicación de objetivos.
 - 3.4.4. Estrategias de formación.
 - 3.4.5. Elección de áreas piloto.
 - 3.4.6. Diseño de los sistemas de gestión del proyecto.

- 3.4.7. Puesta en marcha del proyecto. Análisis de la lógica a seguir o secuencia para el desarrollo de las etapas y pilares TPM.
- 3.4.8. Cómo liderar y medir el progreso del progreso.
- 3.4.9. Ejemplos.

CAPITULO 4. MONITOREO DE MAQUINARIA.

Objetivo: El alumno describirá las técnicas de diagnóstico de fallas en máquinas.

- 4.1. Análisis de vibraciones.
- 4.2. Diagnostico de fallas.
- 4.3. Balanceo de rotores.
- 4.4. Instrumentos y equipos utilizados.
- 4.5. Practicas de campo.

CAPITULO 5. MONTAJE Y ALINEACIÓN DE EQUIPO.

Objetivo: El alumno describirá las técnicas para el montaje y alineación de equipo.

- 5.1. Requerimientos de cimentación.
- 5.2. Tipos de anclas.
- 5.3. Procedimiento y técnicas de montaje.
- 5.4. Nivelación.
- 5.5. Procedimientos y técnicas de alineación.
- 5.6. Practicas de campo.

CAPITULO 6. SISTEMAS DE LUBRICACIÓN.

Objetivo: El alumno diseñará un sistema de lubricación industrial.

- 6.1. Principios de lubricación
- 6.2. Clasificación de los lubricantes.
- 6.3. Selección de sistemas de lubricación.
- 6.4. Factores que afectan las características de los lubricantes.
- 6.5. Interpretación del análisis del aceite.
- 6.6. Programas de lubricación.
- 6.7. Practicas de campo.

CAPITULO 7. CORRECCIÓN DE FUGAS EN SISTEMAS HIDRÁULICOS.

Objetivo: El alumno describirá las técnicas para corregir fugas en sistemas hidráulicos.

- 7.1. Conceptos básicos sobre fugas.
- 7.2. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- 7.3. Conexiones roscadas.
- 7.4. Conexiones acampanadas.
- 7.5. Conexiones soldadas.
- 7.6. Conexiones de mangueras.
- 7.7. sellos dinámicos.
- 7.8. Sellos estáticos.
- 7.9. Empaques.
- 7.10. Conexiones por bridas.
- 7.11. Practicas de campo.

PRACTICAS DE CAMPO

1. Determinar el espectro de vibración de una maquina
2. Correlación del espectro de vibración de una maquina rotativa con las fallas.
3. Balanceo dinámico y estático en un plano y en un campo.
4. Balanceo dinámico y estático en dos planos y en un campo.
5. Presentación de elementos con fallas típicas.
6. Sistemas de lubricación.
7. Determinación de la vida que aún tiene un elemento.
8. Montaje, nivelación y alineación de un equipo.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	
X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Diseño mecánico. Termofluidos. Mantenimiento Industrial. Manejo de personal.	Haber trabajado en el área. Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

BIBLIOGRAFÍA

1. L.C. Morrow. **Manual de Mantenimiento Industrial.** ED. C.E.C.S.A.
2. Robert C. Rosaler, P.E. **Manual de Mantenimiento industrial.** ED. MC. GRAW HILL.
3. Albarracín, Pedro. **Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz. Tomo I.** 1996
4. E.T. Newbrough. **Administración del mantenimiento Industrial.** Editorial Diana.
5. Varios autores. **Manual del mantenimiento Industrial.** Editorial Mc.Graw Hill
6. R.Clemens, D Parkes. **Manual de conservación de edificios e Instalaciones industriales.** Editorial Deusto.
7. H.B. Maynard. **Manual de Ingeniería de la Producción Industrial.** Editorial Reverté.
8. L.P. Alford- John R. Bangs. **Manual de la Producción.** Editorial UTEHA.
9. Catálogos de productos Shell, Mobil, Texaco, Esso, Terpel.