



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE MANUFACTURA



Programa académico:	Ingeniería de Manufactura
Asignatura:	Mantenimiento Industrial
Código:	IMFJ13
Área o nodo de formación:	
Año de actualización:	Semestre I de 2022
Semestre:	10
Tipo de asignatura:	Teórico-Práctica
Número de créditos:	3
Total horas:	4
Profesores:	Carlos Alberto Montilla Montaña
Director:	Ricardo Acosta

1. Breve descripción

La función Mantenimiento se encarga de soportar la confiabilidad y disponibilidad de los procesos productivos, por lo tanto, su relación con el cumplimiento de las metas económicas de las compañías es muy estrecha; complementariamente el mantenimiento industrial debe velar por la seguridad industrial, por la salud ocupacional de los empleados y por el cuidado del medio ambiente. En los contextos actuales de industrialización y globalización no se conciben empresas de “clase mundial” que no tengan la función mantenimiento como uno de sus departamentos principales.

El presente curso forma al futuro Ingeniero de manufactura para que comprenda y utilice adecuadamente las metodologías y herramientas propias del mantenimiento industrial, en la gestión de activos de empresas de fabricación.

2. Objetivos

Objetivos del programa

- Formar al estudiante en el diseño para la fabricación, selección, mantenimiento y montaje de máquinas y elementos de máquinas con énfasis en máquinas-herramienta.
- Formar al estudiante en la elaboración y gestión de propuestas para hacer reingeniería de plantas de producción existentes
- Promover en el estudiante una formación integral con pensamiento crítico y reflexivo que le permita desempeñarse con idoneidad, humanismo y sentido ético.

Objetivos de la asignatura

- Analizar la distribución en planta y la operación de proceso productivo, y su relación con el mantenimiento de la misma
- Diseñar, modificar, administrar y dirigir programas de Mantenimiento industrial, en diversos entornos
- Comprender el impacto de la adecuada gestión del mantenimiento, en los resultados de un proceso productivo
- Identificar estrategias modernas de Mantenimiento Industrial, su filosofía, ventajas y desventajas
- Comprender la administración básica de un almacén de repuestos

3. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje del programa

- Estimar los costos totales de fabricación de un producto metalmecánico, incluyendo materiales, herramientas, herramentales, máquinas, equipos, mano de obra y adicionales.
- Liderar la solución de problemas con criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, mediante la participación en proyectos colaborativos.
- Diseñar elementos de máquinas y estructuras aplicando las normas del diseño en ingeniería para suplir necesidades de la industria metalmecánica.
- Evaluar montajes de máquinas y equipos empleando métodos de calidad, normas y estándares para la inspección de máquinas herramienta para garantizar su correcto funcionamiento y desempeño.
- Proponer y/o analizar sistemas metrológicos y de estandarización, teniendo en cuenta principios de intercambiabilidad, para apoyar los procesos de fabricación.

Resultados de aprendizaje de la asignatura

- Elaborar el plan de Mantenimiento preventivo, para una máquina o equipo o instalación industrial típica, teniendo en cuenta su administración básica
- Seleccionar la instrumentación adecuada para medir y controlar el estado de herramentales y herramientas
- Juzgar el estado de instalación, operación y mantenimiento de una instalación existente, y proponer mejoras
- Calcular indicadores de mantenimiento, analizar los resultados y elaborar propuestas de mejora
- Reconocer la nomenclatura, propiedades y aplicaciones de los aceites industriales y automovilísticos, así como los métodos de aplicación
- Elaborar un presupuesto del costo anual de un plan de mantenimiento

4. Contenido

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN. NOCIONES GENERALES (12 h) ^[1,3].

- 1.1 Definiciones generales sobre Mantenimiento Industrial.
- 1.2 Objetivos del Mantenimiento.
- 1.3 Acciones básicas del Mantenimiento.
- 1.4 Estructura básica de costos de una empresa.
- 1.5 Sistemas de Mantenimiento.
- 1.6 Dinámica de la Gestión del Mantenimiento.
- 1.7 Evolución histórica del Mantenimiento

Capítulo 2. LA ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ^[1,2,3].

- 2.1 Ubicación del departamento de Mantenimiento dentro de las empresas.
- 2.2 Organigramas de diferentes departamentos de Mantenimiento.
- 2.3 Layout de plantas de producción y su relación con mantenimiento

Capítulo 3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO (12 h) ^[1,2,3,4].

- 3.1 Ampliación del concepto de Mantenimiento Preventivo.
- 3.2 Estructura de un Plan LEMI. Codificación. Inventario de equipos. La tarjeta maestra de Datos. La hoja de vida. El Listado de requerimientos LEMI. Los instructivos de mantenimiento. El Tablero de Control. Rutinas básicas de mantenimiento. Órdenes de Trabajo.
- 3.3 Mantenimiento y la seguridad industrial

Capítulo 4. MANTENIMIENTO ANALÍTICO (8 h) ^[1,3].

- 4.1 Indicadores de Mantenimiento. Definiciones y características. Utilidad.
- 4.2 Análisis de Pareto. Diagrama Causa-efecto. Control de partes de recambio, de desgaste y combustibles

Capítulo 5. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO (8 h) ^[1,3,4].

- 5.1 El Tablero de programación o Tablero de control. Tablero principal y auxiliar.

5.2 Carga de Mantenimiento o carga de trabajo programable. Tiempo programable para Mantenimiento. Recursos.

5.3 Balanceo de un Tablero de Control.

5.4 Trabajo represado o backlog. Definición, cuantificación y planificación

Capítulo 6. MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN PERT Y CPM (4 h) ^[1].

6.1 Descripción de los métodos PERT y CPM.

6.2 Metodología de utilización

Capítulo 7. FUNDAMENTOS DE LUBRICACIÓN (4 h) ^[1,4,5,6,7].

7.1 Breve repaso sobre tribología y lubricación.

7.2 Tipos de lubricantes. Constitución. Propiedades principales.

7.3 Lubricantes industriales. Nomenclatura y tipos.

7.4 Lubricantes Automotrices. Nomenclatura y clasificación.

7.5 Métodos de lubricación

Capítulo 8. NUEVAS TENDENCIAS DE MANTENIMIENTO (4 h) ^[1,6].

8.1 Mantenimiento Predictivo, esencia, ventajas y desventajas. Tintas penetrantes. Termografías. Análisis de aceites usados. Análisis de vibraciones. Nivelación y alineamiento de maquinaria.

8.2 Mantenimiento Productivo Total TPM.

8.3 Mantenimiento en la industria 4.0

Capítulo 9. FUNDAMENTOS SOBRE GESTIÓN DE ALMACÉN DE MANTENIMIENTO (4 h) ^[1,4,6].

9.1 Definición de Almacén. Influencia en el Mantenimiento. Funciones básicas.

9.2 Clasificación de los repuestos en el Almacén. Codificación.

9.3 Determinación de Stock mínimo, stock de seguridad. Índice de Rotación de inventarios. Costo de almacenar

Capítulo 10. FUNDAMENTOS SOBRE GESTIÓN DE ALMACÉN DE HERRAMENTALES (4 h) ^[1].

10.1 El almacén de utillajes y herramientas. Características.

10.2 Frecuencias de inspección y calibración.

10.3 Costo de almacenamiento

Práctica 1.1: Nomenclatura de tornillería varia y medición de pares de apriete

Práctica 1.2: Reproducción de una estructura de costos en hoja electrónica Excel

Práctica 3.1: Elaboración de una Tarjeta Maestra de datos de un equipo real

Práctica 3.2: Elaboración de listado de requerimientos de Mantenimiento

Práctica 3.3: Elaboración de un instructivo de Mantenimiento, de una tarea real

Práctica 4.1: Taller de indicadores

Práctica 4.2: Taller de análisis de Pareto y/o diagrama causa-efecto.

Práctica 4.3: Taller de trabajo represado

Práctica 6.1: Taller de PERT/CPM utilizando Project manager u OPenProject

Práctica 7.1: Identificación aceites y grasas

Práctica 7.2: Observación y análisis de un sistema de lubricación real

Práctica 8.1: Análisis termográfico y ensayo con tintas penetrantes

Práctica 8.2: Medición y análisis de vibraciones

Práctica 9.1: Determinación de stock mínimo y stock de seguridad. Cálculo de Índice de rotación

Práctica 10.1: Definición de política de mantenimiento de un almacén de herramientas y/o utillajes

5. Requisitos

130 H. C.

6. Recursos

Video tutoriales, Presentaciones, Taller de Máquinas y Herramientas, Salas de cómputo, Laboratorio de Modelos, Libros (Biblioteca Jorge Roa), Aulas de clase, Tutoriales

Bibliografía:

- [1] Montilla M., Carlos A. Mantenimiento industrial y su administración. Libro guía. Universidad Tecnológica de Pereira. 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/11070>
- [1] Montilla M., Carlos A. Mantenimiento industrial y su administración. Libro guía. Universidad Tecnológica de Pereira. 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/11070>
- [2] Montilla M., Carlos A. Fundamentos de Mantenimiento Industrial. Libro guía. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/10976>
- [3] Herrera, Humberto. Mantenimiento Industrial. U. T. P. 2006.
- [4] Morrow, L. C. Manual de Mantenimiento Industrial. Ed. CECOSA. 2005
- [5] www.machinerylubrication.com
- [6] <http://www.mantenimientomundial.com/>
- [7] <https://noria.mx/>

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- 1) Catedra
- 2) Utilización de ejercicio tipo de cada tema.
- 3) Estudio de casos aplicados.
- 4) Lecturas de libros, artículos y reflexiones personales.
- 5) Tutoriales.
- 6) Exposiciones orales
- 7) Análisis de la información
- 8) Proyecto Final

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido, Requieren de una explicación de tipo demostrativo antes de la práctica de laboratorio, Cuentan con una guía de laboratorio con el paso a paso y su dinámica, Se realizan en grupos determinados de estudiantes

9. Métodos de aprendizaje

Consultas en la web, Consultas en material bibliográfico, Clases teóricas, Clases prácticas, Seminarios-Talleres, Estudio y trabajo en grupo, Estudio y trabajo autónomo e individual, Se usará la metodología basada en los resultados realizando una verificación de los logros alcanzados en cada capítulo y del proceso total. Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

10. Evaluación

Informes escritos de cada una de las prácticas de laboratorio., Tareas de seguimiento 15%, Parcial I - 25% , Parcial II - 15%, Examen final - 20% (Acumulativo), Proyecto final - 25% (Sustentación 15 %, Funciona 10 %, Informe 5 %)