

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Mecatrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Administración del Mantenimiento Industrial
5. **Clave:**
6. **HC:** 03 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 03 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Jesús Armando Cantú Cárdenas
Yessenia Cantú León
José Torres Ventura
Carlos Alberto Chávez Guzmán
Karla Berenice Sandoval León

Firma

A collection of handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the "Equipo de diseño de PUA" section.

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Angélica Reyes Mendoza
María Cristina Castañón Bautista

Firma

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Alejandro Mungaray Moctezuma.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Angélica Reyes Mendoza.

M. CRISTINA CASTAÑÓN B.

Fecha: 01 de junio de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta unidad de aprendizaje es proveer al estudiante los conocimientos y herramientas metodológicas de la terotecnología, también llamada ingeniería del mantenimiento, para que sea capaz de administrar un departamento de mantenimiento industrial, mediante la planeación, gestión, dirección y control del mantenimiento, por medio de la elaboración de planes de mantenimiento utilizando herramientas informáticas.

Esta unidad de aprendizaje es optativa, pertenece a la etapa terminal del plan de estudios de Ingeniero en Mecatrónica, se encuentra dentro del área de diseño en ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Administrar un departamento de mantenimiento industrial, aplicando las técnicas de la terotecnología, para conservar los sistemas e instalaciones de una empresa de manufactura, con una actitud profesional y con valores éticos.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrollo de un plan de mantenimiento industrial para una planta ficticia, utilizando un software para control y administración del mantenimiento (CMMS) el cual contenga:

1. Inventario del Equipo
2. Plan de Mantenimiento Preventivo
3. Calendario de Mantenimientos y Paros
4. Ordenes de Trabajo
5. Control de Recursos
6. Historiales de fallas, paros y costos
7. Análisis de Fallas y Causas Raíz
8. Índices de Mantenimiento
9. Localización y Control de Garantías

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción de mantenimiento industrial

Competencia:

Resumir los conceptos básicos del mantenimiento industrial, por medio del análisis su clasificación, organigrama y perfil del jefe, para interrelacionarlos y poder estructurar el conocimiento de las próximas unidades, con compromiso y una actitud proactiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Que es Mantenimiento
- 1.2. Clasificaciones del Mantenimiento
- 1.3. Organigrama del Departamento de Mantenimiento
- 1.4. Perfil del Jefe de Mantenimiento

UNIDAD II. El propósito del departamento de mantenimiento

Competencia:

Comprender el propósito que tiene un departamento de mantenimiento dentro de una empresa, identificando los objetivos y la organización del mantenimiento industrial, para ser capaz de realizar un plan de mantenimiento que responda a las necesidades de la planta, con iniciativa propia y una actitud entusiasta.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 2.1. Objetivos del Mantenimiento Industrial
- 2.2. Posibilidades de afrontar el Mantenimiento
- 2.3. Organización del Mantenimiento

UNIDAD III. Estrategias de mantenimiento

Competencia:

Evaluar y discriminar las diferentes estrategias utilizadas para llevar a cabo el mantenimiento industrial, tomando en cuenta las diferencias que existen entre las múltiples empresas industriales de la región, para determinar cuál de ellas es más viable en su implementación de acuerdo a las características de la planta, con responsabilidad y una actitud de servicio.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Tipos de Tareas de Mantenimiento
- 3.2. Estrategia de Mantenimiento
- 3.3. Estrategia Correctiva
- 3.4. Estrategia Condicional
- 3.5. Estrategia Sistemática
- 3.6. Estrategia de Mantenimiento de Alta Disponibilidad
- 3.7. Estrategia de Mantenimiento de Alta Fiabilidad

UNIDAD IV. El plan de mantenimiento

Competencia:

Describir las fases de elaboración de un plan de mantenimiento industrial, ejemplificando cada una de ellas, para demostrar su comprensión y futura aplicación en la elaboración de varios planes de mantenimiento, con sencillez y disciplina, mostrando una actitud de compromiso.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 4.1. La Necesidad de Elaborar un Plan de Mantenimiento
- 4.2. La Pérdida de Producción por un Mal Mantenimiento
- 4.3. Qué es un Plan de Mantenimiento
- 4.4. Las Tareas de Mantenimiento
- 4.5. La Agrupación de Tareas en Gamas
- 4.6. Formas de Elaborar un Plan de Mantenimiento
- 4.7. Errores Habituales al Elaborar Planes de Mantenimiento

UNIDAD V. Plan de mantenimiento basado en instrucciones del fabricante

Competencia:

Elaborar un plan de mantenimiento industrial basado en instrucciones del fabricante, considerando el contexto de una empresa real, para evaluar las ventajas y desventajas que presenta con respecto a otros métodos, con objetividad y una actitud de emprendedora.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Pasos para la Elaboración del Plan de Mantenimiento
- 5.2. Listado de Sistemas
- 5.3. Listado de Equipos
- 5.4. Elección del Formato
- 5.5. Acopio de Manuales
- 5.6. Estudio de los Manuales
- 5.7. Aportaciones de los Responsables de Mantenimiento
- 5.8. Mantenimiento Legal
- 5.9. Determinación de la Especialidad
- 5.10. El Plan Obtenido
- 5.11. Inconvenientes de esta Forma de Realización del Plan

UNIDAD VI. Plan de mantenimiento basado en protocolos por equipo

Competencia:

Elaborar un plan de mantenimiento industrial basado en protocolos específicos, considerando el contexto de una empresa real, para evaluar las ventajas y desventajas que presenta con respecto a otros métodos, con objetividad y una actitud de emprendedora.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 6.1. Los Protocolos de Mantenimiento
- 6.2. Descomposición de la Planta en Sistemas
- 6.3. Listados de Equipos
- 6.4. Aplicación de Protocolos
- 6.5. Obtención de las Gamas de Mantenimiento
- 6.6. Revisión Manual de las Gamas Obtenidas
- 6.7. Mantenimiento Legal
- 6.8. Codificación de las Gamas
- 6.9. Programación De Las Gamas
- 6.10. Tiempo de Elaboración del Plan
- 6.11. Ventajas e Inconvenientes

UNIDAD VII. Plan de mantenimiento basado en confiabilidad RCM (Reliability Centered Maintenance)

Competencia:

Elaborar un plan de mantenimiento industrial basado en confiabilidad, considerando el contexto de una empresa real, para evaluar las ventajas y desventajas que presenta con respecto a otros métodos, con objetividad y una actitud de emprendedora.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 7.1. ¿Qué es RCM?
- 7.2. Breve Historia del RCM
- 7.3. Las Ventajas de la Aplicación de RCM
- 7.4. Inconvenientes de RCM
- 7.5. Los Fracazos en los Proyectos de Implantación de RCM
- 7.6. El Equipo Necesario para Realizar un Estudio RCM
- 7.7. ¿RCM Aplicado a Equipos Críticos o a Toda la Planta?
- 7.8. El Nivel de Profundidad con el que Abordar el Estudio
- 7.9. Las Siete Preguntas Clave
- 7.10. Las 10 Fases de RCM
- 7.11. Seguimiento de Resultados
- 7.12. Diferencias entre el Plan de Mantenimiento Inicial y RCM

UNIDAD VIII. TPM: Mantenimiento Productivo Total

Competencia:

Implantar de un sistema de Mantenimiento Productivo Total en una empresa, utilizando un software para control y administración del mantenimiento (CMMS), para elevar su productividad y eficiencia y por lo tanto su competitividad, de manera profesional y una visión del entorno internacional.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 8.1. Definición del Mantenimiento Productivo Total TPM
- 8.2. Historia Del TPM
- 8.3. Objetivos del TPM
- 8.4. Beneficios del TPM
- 8.5. Pilares del TPM
- 8.6. Las 5S's
- 8.7. La Efectividad Global de los Equipos
- 8.8. Las 6 Grandes Perdidas
- 8.9. Implantación del TPM

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Clasificar los conceptos del mantenimiento industrial, de una forma sistemática y objetiva, para su mejor comprensión, con iniciativa y una actitud colaborativa para el trabajo en equipo.	Realiza una clasificación de los conceptos de mantenimiento, utilizando cuadros sinópticos.	Apuntes de clase y bibliografía.	1 hora
2	Comprender las diferentes estrategias utilizadas, de una manera clara y contextualizada en el ámbito profesional, para organizar el mantenimiento industrial y para su posible aplicación en diferentes casos reales, con creatividad y actitud responsable.	Realiza un ensayo sobre las diferentes estrategias de mantenimiento puntualizando sus ventajas y desventajas.	Apuntes de clase y bibliografía.	1 hora
3	Elaborar planes de mantenimiento industrial, utilizando las diferentes técnicas normalizadas de acuerdo a las características de la planta industrial que lo requiere, para su implantación, organización y control, con integridad y compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades.	Realiza un ensayo sobre las fases de elaboración de un plan de mantenimiento.	Apuntes de clase y bibliografía.	1 hora
4	Identificar los procedimientos de instalación y operación de un software para el control y la administración del mantenimiento, utilizando los manuales técnicos correspondientes, para su uso en diferentes aplicaciones en futuras sesiones de taller, con creatividad	Instala y relaciónate con el manejo de un software para control y administración del mantenimiento (MP versión 9.0 recomendado).	Computadora Personal, Software para el control y la administración del mantenimiento.	1 hora

	y persistencia.			
5	Resolver problemas de aplicación, utilizando el método adecuado (visto en clase) y las herramientas que ofrece el software, para realizar la tarea propuesta, con actitud creativa e innovadora y con responsabilidad.	Resuelve problemas planteados sobre la gestión y administración del mantenimiento industrial con la ayuda del software para control y administración del mantenimiento: 1. Catálogo de equipos y localizaciones 2. Planes de Mantenimiento 3. Calendarios de Mantenimiento 4. Control de Recursos 5. Generación de Ordenes de Trabajo 6. Administración de Ordenes de Trabajo 7. Análisis de Fallas y Causas Raíz 8. Graficas de Costos 9. Historial Grafico del Mantenimiento 10. Índices de Mantenimiento 11. Inventario de Repuestos y Consumibles 12. Control de Herramienta.	Computadora Personal, Software para el control y la administración del mantenimiento.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El maestro utiliza cuadros sinópticos, mapas conceptuales y videos de modo inteligente y adaptativo, esto con el fin de ayudar a los alumnos a construir su actividad adecuadamente, y así, poder lograr los objetivos de aprendizaje que se propongan. Además hace uso de los apoyos informáticos con que se cuenta, para facilitar el alcance de las competencias correspondientes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Aprendizaje basado en problemas; donde el alumno parte de una experiencia, abstrae los conocimientos y puede aplicarlos a otra situación similar. Incluyendo actividades para aprendizaje colaborativo, ejercicios de pensamiento crítico, investigación bibliográfica, y ejercicios de contextualización basados en situaciones reales.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes Parciales	40%
- Tareas	10%
- Taller	30%
- Evidencia de desempeño.....	20%
(Plan de Mantenimiento Industrial)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
García, O. (2014). <i>Tendencias actuales en mantenimiento industrial</i>. Recuperado de: http://www.reporteroindustrial.com/temas/Tendencias-actuales-en-mantenimiento-industrial+97221?pagina=1 García, S. (2009). <i>Ingeniería del Mantenimiento</i>. España: Editorial RENOVETEC. [clásica] Medrano, J. y Gonzales, V. (2016). <i>Mantenimiento: Técnicas y aplicaciones industriales</i>. México: Editorial Patria. Nieto, E. (2013). <i>Mantenimiento Industrial Práctico (Tinta Negra)</i>. E.U.: Createspace Independent Publishing Platform	Bloom, N. (2006). <i>Reliability Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple</i>. E.U.: McGraw-Hill Education. [clásica] Cuatrecasas, Ll. (2010) <i>TPM en un entorno Lean Management: Estrategia Competitiva</i>. España: Editorial BRESCA [clásica] Moubray, J. (1999). <i>Reliability-Centered Maintenance</i>. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann. [clásica] Sacristán, F.R. (2003). <i>Mantenimiento Total de la Producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo</i>. Madrid, España: Editorial Fundación CONFEMETAL. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Mecatrónica o Ingeniero en alguna otra área afín al mantenimiento Industrial, de preferencia con posgrado en dicha área; se sugiere contar con experiencia mínima de dos años en la organización y control del mantenimiento industrial, es deseable experiencia como docente de dos años y que haya recibido cursos pedagógicos. Con facilidad para transmitir el conocimiento, proactivo y responsable.