1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	**Mantenimiento Industrial**
Carrera:	**Ingeniería Electromecánica**
Clave de la asignatura:	**AHF-2303**
SATCA[1]	**3 - 2 - 5**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

1. Respetar las normas en cuanto al manejo y disposición final de los desechos de la lubricación.
2. Fomentar el ahorro de los combustibles y lubricantes.
3. Diseñar e implementar programas y presupuestos de mantenimiento preventivo a instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas en instalaciones industriales, así como en edificios públicos.
4. Administrar las actividades de instalación y operación de programas de mantenimiento preventivo.
5. Diseñar programas de mantenimiento preventivo de mínimo costo, considerando el cuidado del medio ambiente.
6. Colaborar en proyectos de investigación para el desarrollo de los programas de mantenimiento preventivo.
7. Ejercer actitudes de liderazgo y de trabajo en grupo para la toma de decisiones a partir de un sentido ético profesional.
8. Desarrollar actitudes emprendedoras mediante la creación e incubación de empresas, innovando en sistemas de servicios de mantenimiento.
9. Aplicar las tecnologías de información y comunicación, para el diseño y operación de sistemas de mantenimiento preventivo, acordes a la demanda del sector industrial.
10. Interpretar comprender y comunicar ideas, textos y documentos de mantenimiento industrial.

Intención didáctica.

La asignatura está organizada en seis unidades.

La unidad 1, Mantenimiento industrial, aborda la naturaleza del mantenimiento en instalaciones, maquinaria y equipo, incluidos los dispositivos de protección personal y colectiva.

En la unidad 2, Procedimientos de mantenimiento, se analizan los principales indicadores de rendimiento del mantenimiento.

En la unidad 3, Herramientas de mantenimiento de maquinaria y equipos, se reconoce la importancia de la disposición de equipos y herramientas que hacen el mantenimiento eficiente, económico, seguro y sustentable.

La unidad 4, Protección y lubricación de superficies, trata de los materiales y procedimientos de conservación y mantenimiento de edificios, instalaciones, maquinaria y equipos de manera económica segura y sustentable.

En la unidad 5, Administración del mantenimiento industrial, se elaboran en el diseño de programas y presupuestos de mantenimiento preventivo y la evaluación de los mismos.

En todos los casos se utilizan las tecnologías de información y comunicación en los programas de mantenimiento preventivo. Se diseñan los programas de mantenimiento preventivo en el marco del desarrollo sustentable. Se fomenta el liderazgo, el trabajo en grupo para la toma de decisiones de mantenimiento, de manera económica, y con estricto apego a las leyes, normas y procedimientos laborales. También se proporcionan habilidades necesarias para el análisis de las funciones de mantenimiento.

[1] *Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos.*

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	**Competencias genéricas:**
* Desarrolla programas y presupuestos de conservación y mantenimiento industrial. * Respeta las normas de higiene y seguridad industrial. * Minimiza los costos de operación, maximizando la vida útil de los activos. * Implementa sistemas de protección del medio ambiente. * Fomenta el ahorro de energéticos. * Incorpora criterios y estrategias para la sustentabilidad.	*Competencias instrumentales* * Establece programas de mantenimiento industrial con criterios económicos y ecológicos. * Toma decisiones en su ámbito profesional para valorar y disminuir el impacto de los desechos industriales sobre su entorno. *Competencias interpersonales* * Interpreta las leyes, reglamentos, normas y políticas con sentido ético, aplicables al mantenimiento industrial. * Participa en equipos multidisciplinarios en la organización, planificación, elaboración o ejecución de programas de mantenimiento industrial con la perspectiva de sustentabilidad. * Fomenta con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados. *Competencias sistémicas* * Desarrolla actitudes de liderazgo para valorar y disminuir el impacto de los desechos sólidos sobre el entorno. * Genera espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos. * Posee iniciativa y espíritu emprendedor para valorar los servicios ambientales que existen en su región.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	**Participantes**	**Evento**
Instituto Tecnológico de Acapulco, del 8 de mayo al 7 de octubre de 2023.	Luis Moctezuma Estrella. Javier Gutiérrez Ávila Jesus Aguilar López	Actualización del Programa Ingeniería Electromecánica, Retícula 2023.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO.

Desarrollar programas y presupuestos de conservación y mantenimiento industrial, respetando las normas vigentes en materia de seguridad industrial y protección ambiental, enfocados al ahorro de energía y rendimiento económico de las organizaciones públicas o privadas, en: instalaciones y edificios públicos, maquinaria de construcción, centros comerciales y unidades habitacionales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

* Ordena las etapas del proceso administrativo.
* Aplica las técnicas de programación de actividades.
* Comprende las técnicas de los sistemas de control.
* Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
* Obtiene información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
* Redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos.
* Reconoce los elementos del proceso de la investigación.
* Se comunica en su propia lengua y comprende textos en otro idioma.
* Asume actitudes éticas en su entorno.
* Posee iniciativa y espíritu emprendedor.

* Distingue los elementos del método de científico.
* Conoce de manera integral su carrera.

7. TEMARIO.

Unidades	Subtemas	
1.- Mantenimiento industrial.	1.1 Conservación y mantenimiento. 1.1.1 Normas. 1.2 Tipos de mantenimiento. 1.2.1 Mantenimiento preventivo. 1.2.2 Rúbricas de mantenimiento. 1.2.3 Mantenimiento correctivo. 1.2.4 Mantenimiento subrogado. 1.2.5 Mantenimiento predictivo. 1.2.6 Mantenimiento proactivo.	1.3 Mantenimiento de las Instalaciones. 1.4 Mantenimiento de maquinaria y equipo. 1.5 Higiene y seguridad industrial. 1.5.1 Equipo de protección personal. 1.5.2, Primeros auxilios. 1.5.3 Prevención y combate de incendios. 1.5.4. Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad Industrial.
2.- Procedimientos de mantenimiento.	2.1 Rendimiento del mantenimiento. 2.1.1 Productividad. 2.1.2 Eficiencia. 2.1.3 Eficacia. 2.1.4 Rentabilidad. 2.2 Función del mantenimiento. 2.3 Manual de organización. 2.4 Manual de operación y mantenimiento.	2.5 Lista de cotejo. 2.6 Manuales de partes de maquinaria. 2.7 Manuales de procedimientos. 2.8 Sistemas de calidad. 2.8.1 Deming, 2.8.2 Ishikawa, 2.8.3 Juran. 2.8.4 Crosby 2.9 Reingeniería.
3.- Herramientas de mantenimiento de maquinaria y equipos.	3.1 Soldadura. 3.1.1 Soldadura eléctrica. 3.1.2 Autógena. 3.1.3 Tratamientos térmicos. 3.2 Herramientas manuales. 3.3. Máquinas herramientas.	3.3.1 Fresadoras. 3.3.2 Cepillos. 3.3.3 Tornos. 3.3.4 Prensas y dobladoras. 3.4 Montacargas y grúas. 3.5 Maquinaria Pesada
4.- Protección y lubricación de superficies.	4.1 Pintura y recubrimientos. 4.2 Lubricación. 4.2.1 Lubricantes. 4.2.2 Viscosidad 4.2.3 Sistemas de lubricación.	4.2.4 Lubricación en refrigeración 4.2.5 Transformadores 4.2.6 Alimentos 4.2.3 Personal de lubricación. 4.3 Lubricación a equipos de transporte.
5.- Administración del mantenimiento industrial.	5.1 Ingeniería industrial y mantenimiento. 5.2 Distribución de planta. 5.3 Localización de planta. 5.4 Economías de escala. 5.5 Recursos humanos. 5.6 Recursos materiales.	5.6.1 Resguardos. 5.6.2 Requisiciones. 5.6.3 Bitácoras. 5.6.4 Orden de trabajo. 5.7 Plan de Mantenimiento. 5.8 Programa de mantenimiento. 5.9 Presupuesto de mantenimiento. 5.10 Gestión el mantenimiento.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

* En la asignatura de mantenimiento industrial se debe proporcionar al estudiante ejemplos prácticos de programas de mantenimiento preventivo por obra y anuales de empresas de la localidad.
* En el proceso enseñanza aprendizaje se debe privilegiar el enfoque por competencias, los estudiantes deben desarrollar la cultura de que las evidencias son la única forma de demostrar la competencia en todas y cada uno de los temas del programa.

* Se debe mantener informado de manera oportuna y transparente, a los estudiantes, sobre los avances de su aprendizaje.
* Mostrar, al estudiante, evidencias de la competencia de los responsables del mantenimiento industrial.
* Ser congruente, en la conducta, sobre los temas de ahorro de energía, apagando las luces y el aire acondicionado después de terminada la clase.
* Ser competente en la elaboración de programas y presupuestos de mantenimiento industrial; en la coordinación de trabajo en equipo; en la orientación del trabajo del estudiante y potenciar su autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
* Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como oportunidad en la construcción de conocimientos en materia de mantenimiento industrial.
* Promover el trabajo en equipo para investigar los elementos de falla de las instalaciones, maquinaria y equipo en empresas de la localidad.
* y equipos de los materiales y realizar una exposición y reporte de la misma.
* Resolver problemas que tengan aplicación real.
* Elaborar prácticas en laboratorio de cada tema referido
* Desarrollar modelos didácticos para comprender los conceptos teóricos.
* Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
* Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (simuladores, procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, e Internet).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe tomar en cuenta el desempeño en cada una de las actividades del mantenimiento preventivo.
Programas y presupuestos de mantenimiento preventivo. Trabajos de investigación. Autoevaluaciones. Resúmenes. Reportes de prácticas de laboratorio. Ensayos. Presentaciones. Exámenes escritos.

La evaluación se dará en tres momentos al inicio, durante y al final del proceso educativo por lo cual será diagnóstica, formativa y sumativa, para esto se tomará en cuenta el portafolio de evidencias que contenga:
Cuadros comparativos. Informes y reportes. Diseño de competencias transversales. Reportes de investigación documental. Collages. Resúmenes. Cuadros sinópticos. Guiones de películas. Análisis FODA. Listados de preguntas reflexivas. Reportes de investigaciones bibliográfica y electrónica. Página web y blog. Pruebas escritas. Mapas mentales: conceptual, cognitivo. Guía de conducta, listas de cotejo y rubricas de desempeño.

10. UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Unidad 1: Mantenimiento industrial.

Competencia específica a desarrollar	*Actividades de Aprendizaje*
* Establece los diferentes tipos de mantenimiento según requieran las empresas. * Aplica normas de higiene y seguridad industrial y de control de contaminantes, en la función de mantenimiento.	* Elaborar listados de instalaciones, maquinaria, equipos y edificios que requieren mantenimiento. * Analizar las funciones de mantenimiento de un departamento de mantenimiento. * Selecciona el tipo de mantenimiento aplicable a instalaciones, equipos, transportes y edificios.

	* Determinar las tareas de mantenimiento para un sistema de alumbrado de interiores y exteriores. * Aplicar las normas vigentes en materia de higiene y seguridad industrial.

Unidad 2: Procedimientos de mantenimiento.

Competencia específica a desarrollar	*Actividades de Aprendizaje*
* Diseña rúbricas de manuales de operación y mantenimiento preventivo. * Aplica procedimientos de calidad y productividad en los programas de mantenimiento preventivo.	* Señalar las principales causas de falla de la maquinaria, equipo e instalaciones. * Estimar el rendimiento del mantenimiento en las organizaciones. * Elaborar el manual de organización del puesto de jefe del departamento de mantenimiento. * Establecer sistemas de gestión de calidad. * Elaborar manuales de operación y mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones.

Unidad 3: Herramientas de mantenimiento de maquinaria y equipos.

Competencia específica a desarrollar	*Actividades de Aprendizaje*
* Selecciona el equipo, las herramientas, los materiales y procedimientos de mantenimiento eficiente, económico y seguro. * Aplica normas de higiene y seguridad industrial y de control de contaminantes, en el mantenimiento.	* Analizar los diferentes tipos de soldadura más utilizados. * Seleccionar los tipos de materiales y soldadura en instalaciones hidráulicas y sanitarias. * Analizar las propiedades de los materiales. * Identificar los tipos de tratamientos térmicos. * Aplicar los métodos para reducir el deterioro de metales sujetos a la salinidad del medio ambiente.

Unidad 4: Protección y lubricación de superficies.

Competencia específica a desarrollar	*Actividades de Aprendizaje*
* Selecciona los materiales y procedimiento de protección de superficies metálicas no metálicas.	* Analizar las herramientas, materiales y procedimientos de protección de superficies metálicas y no metálicas. * Determinar los tipos de recubrimientos más utilizados en edificios. * Establecer sistemas y procedimientos de lubricación. * Aplicar las normas vigentes en el manejo y disposición final de desechos sólidos contaminantes.

Unidad 5: Administración del mantenimiento industrial.

Competencia específica a desarrollar	*Actividades de Aprendizaje*
* Implanta programas y presupuestos de mantenimiento preventivo de manera eficiente, económica y sustentable. * Evalúa programas y presupuestos de conservación y mantenimiento.	* Utilizar bitácoras de instalación y operación, en la elaboración de programas y presupuestos de mantenimiento. * Elaborar presupuestos de consumo de combustibles y lubricantes. * Analizar los costos de mano de obra, materiales, maquinaria en los presupuestos de mantenimiento.

	* Implantar sistemas de control de los recursos de mantenimiento de acuerdo a las leyes, normas, y reglamentos vigentes. * Utilizar formas de supervisión y control del mantenimiento.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. NIEBEL, Benjamín y Freivalds, Andris. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, Duodécima edición. McGraw-Hill.
2. Vallhonrat Josep M. y Albert Corominas. Localización, Distribución en Planta y Manutención. MARCOMBO, S.A. 1971.
3. Newbrough, E.T. *Administración de mantenimiento industrial.* México, Editorial. DIANA, 1994.
4. Díaz Del Rio. Manual de Maquinaria de Construcción. McGraw-Hill, 2ª ed. 2007.
5. Baca Urbina, Gabriel. Fundamentos de Ingeniería Económica. McGraw-Hill. 2003.
6. Gutiérrez Pulido, Humberto. Calidad Total y Productividad, 3ª Ed. McGraw-Hill. 2005.
7. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Normas Oficiales Mexicanas. http://www.stps.gob.mx/.
8. Dounce Villanueva, Enrique. *La productividad en el mantenimiento industrial.* México, CECSA, 2007.
9. Dounce Villanueva, Enrique. *La administración en el mantenimiento.* México, GRUPO EDITORIAL PATRIA, 1982.
10. Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles, A.C. *Manual del puesto del jefe de mantenimiento.* México, LIMUSA, 1992.
11. C. Asfahl, Ray. *Seguridad industrial y salud.* México, Prentice Hall, 2000. 4ª edición.
12. Morrow, L.C. *Manual de mantenimiento industrial.* México, CECSA, 1986.
13. Souris, Jean-Paul. *El mantenimiento: fuente de beneficios.* España: Díaz de Santos. 1992.
14. Sipper, Daniel y Bulfin Jr., Robert L. *Planeación y control de la producción.* México: McGraw-Hill, 1998.
15. Martínez Pérez, Francisco. La tribología. México: LIMUSA, 2002.
16. Walton, Mary. Cómo Administrar la calidad con el Método Deming. Colombia: Norma, 2000.
17. R. Evans, James and Lindsay, William. *Administración y control de la calidad.* International Thomson Editores, 2000.

12. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

* Realizar trabajos de mantenimiento general de las instalaciones el Instituto de manera económica y segura en: alumbrado, pintura, plomería, aire acondicionado.
* Elaborar bitácoras de mantenimiento de alumbrado, pintura, plomería, aire acondicionado que tomen en cuenta el ahorro de energía.
* Elaborar manuales de operación y mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo, que tomen en cuenta el cuidado del medio ambiente.
* Elaborar presupuestos de mantenimiento preventivo económicos, seguros y efectivos.
* Diseñar las condiciones de higiene y seguridad industrial óptimas en los centros de trabajo.
* Realizar visitas a talleres mantenimiento preventivo y correctivo.
* Elaborar rúbricas de órdenes de trabajo, requisiciones, bitácoras, resguardos, listas de cotejo e informes del trabajo de mantenimiento.
* Elaborar un plan de supervisión de mantenimiento preventivo enfocado a las tareas que cuidan el medio ambiente.
* Visitar una planta de la localidad y elaborar una lista de verificación sobre el funcionamiento de las medidas de higiene y seguridad industrial.
* Visitar una empresa de la localidad y elaborar recomendaciones sobre el manejo y disposición final de los desechos de lubricantes empleados.

* Observar en el taller de mantenimiento de una empresa de localidad, el manejo de las bitácoras de mantenimiento y las recomendaciones de operación y mantenimiento de los fabricantes.
* Observar en los talleres de mantenimiento de una empresa de la localidad si las actividades de mantenimiento se hacen de acuerdo a programas y presupuestos óptimos.