

## ASIGNATURA DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

<b>1. Competencias</b>	Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	22
<b>4. Horas Prácticas</b>	38
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno elaborará planes y programas de mantenimiento mediante la información técnica disponible, para optimizar el funcionamiento de equipos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. El Mantenimiento y su clasificación</b>	9	3	12
<b>II. Plan de mantenimiento</b>	10	19	29
<b>III. Software de aplicación del mantenimiento</b>	3	16	19
<b>Totales</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. El mantenimiento y su clasificación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	9
<b>4. Horas Totales</b>	12
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno categorizará los tipos de mantenimiento basado en la normatividad para determinar las actividades y su calendarización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos Básicos de Mantenimiento	Identificar la finalidad, conceptos básicos de mantenimiento, sus objetivos y características.		Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Clasificación del Mantenimiento y normas aplicables	Identificar los tipos de mantenimiento de acuerdo a la normativa vigente nacional e internacional.  Identificar los enfoques del mantenimiento considerando la atención de los recursos de una empresa (correctivo, preventivo, predictivo, TPM y RCM).	Distinguir el tipo de mantenimiento a partir de los inventarios, historiales, programas de mantenimiento, y recomendaciones del fabricante.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Metodología del TPM y RCM	<p>Identificar los cinco pilares del TPM tales como:</p> <p>a) Administración del mantenimiento  b) Mejora continua  c) Mantenimiento autónomo  d) Administración temprana del equipo  e) Capacitación y entrenamiento</p> <p>Describir la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) utilizando el método de las siete preguntas en las que se fundamenta el RCM.</p>		Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Actividades del personal de Mantenimiento	Identificar las actividades administrativas y técnicas del personal de mantenimiento: * Administrativas: Planificación y Control * Actividades técnicas: Ejecución y Supervisión	Elaborar un listado de las actividades que debe realizar el personal de mantenimiento de acuerdo al organigrama de la empresa.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos presenta un reporte que incluya los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tabla comparativa de las actividades administrativas y técnicas de mantenimiento</li><li>• Justificar e indicar el tipo de mantenimiento que aplica a cada caso</li><li>• Describir la normas de mantenimiento que aplican en cada caso</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar objetivos y características del mantenimiento</li><li>2. Identificar normas aplicables por tipo de mantenimiento</li><li>3. Analizar cómo se clasifica el mantenimiento considerando el momento en que se hace la intervención.</li></ol>	<p>Estudio de caso Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Grupos de discusión Estudio de casos Prácticas situadas	Proyector Computadora Internet Pintarrón Normativa nacional e internacional.

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Plan de mantenimiento</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	19
<b>4. Horas Totales</b>	29
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno elaborará el programa de mantenimiento mediante el análisis de información histórica de los equipos, para mantener en condiciones óptimas de operación los equipos y maquinaria de la empresa.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Plan de mantenimiento	Identificar los pasos a seguir para la elaboración de planes y programas de mantenimiento.		Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Análisis y diagnóstico	Identificar la metodología utilizada en el análisis y diagnóstico del área de mantenimiento de una empresa.	Describir el análisis y diagnóstico del área de mantenimiento de una empresa.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Banco de datos de mantenimiento	Describir las herramientas utilizadas en el manejo de datos de mantenimiento: Inventario, Gestión de activos, Manual del equipo, descripción de las actividades de mantenimiento y fichas de trabajo: orden de trabajo, solicitud de repuestos y materiales, reporte semanal.	Realizar el banco de datos de mantenimiento de una empresa.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Clasificación de equipos y modos de falla	Describir los métodos de clasificación de equipos: Índice RIME, método GUT, jerarquización en vitales, importantes y triviales.  Describir las estrategias utilizadas en la determinación del modo de fallas en equipos e instalaciones.	Clasificar los equipos de una empresa, utilizando los métodos RIME y GUT.  Determinar el modo de fallas en equipos.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Procedimiento para mantenimiento	Describir los procedimientos que se realizan en el mantenimiento.	Determinar el procedimiento de mantenimiento.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Programación de mantenimiento	Describir las técnicas y formatos utilizados para la programación de las actividades de mantenimiento.	Elaborar el programa de mantenimiento.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso, elabora un plan de mantenimiento que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lista categorizada de los equipos en función al índice RIME o GUT</li> <li>-Resultado del diagnóstico de los equipos: condiciones de operación y eficiencia</li> <li>-Tipo de mantenimiento que aplica</li> <li>-Cronograma de actividades</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las etapas para la elaboración del plan de mantenimiento</li> <li>2. Comprender el procedimiento para el análisis, diagnóstico del mantenimiento, y manejo de datos</li> <li>3. Analizar los diferentes métodos de clasificación y jerarquización de equipos en una empresa, así como la determinación de su modo de falla</li> <li>4. Comprender el procedimiento para determinar las estrategias para la realización del plan de mantenimiento</li> <li>5 Elaborar el plan de mantenimiento</li> </ol>	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Proyector Computadora Internet Pintarrón

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Software de aplicación del mantenimiento</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	16
<b>4. Horas Totales</b>	19
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno desarrollará programas de mantenimiento mediante la utilización de Software de aplicación para la optimización de equipo y maquinaria de la empresa.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Software de Aplicación para administración del mantenimiento	Identificar los tipos de Softwares utilizados en la administración del mantenimiento.	Seleccionar un software de mantenimiento a partir de sus ventajas y desventajas.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Etapas para la implementación de un programa de mantenimiento mediante el uso de Software		Establecer las etapas y secuencia de mantenimiento de una empresa mediante el uso del software especializado.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa
Aplicación del software especializado en mantenimiento.	Identificar las librerías y procedimientos para introducir datos a un software de mantenimiento.	Elaborar el plan de mantenimiento de equipos, aplicando el Software especializado en mantenimiento.	Trabajo en equipo Capacidad de observación Responsabilidad Puntualidad Disciplina Iniciativa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso elabora un plan de mantenimiento en software especializado que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diagrama de las etapas del programa de mantenimiento</li> <li>- Base de datos de equipos, sus rutinas de mantenimiento y su respectiva programación</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar la importancia, ventajas y desventajas de sistemas informáticos de mantenimiento</li> <li>2. Comprender el entorno de programación del software de administración del mantenimiento</li> <li>4. Comprender el procedimiento para elaborar el programar del mantenimiento con software</li> <li>5. Establecer un plan de mantenimiento utilizando el Software especializado.</li> </ol>	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Proyector Computadora Internet Pintarrón Instrumentos y equipos de laboratorio Software de administración del mantenimiento

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

## MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar las condiciones de operación de los sistemas electromecánicos a través de un levantamiento en campo de sus especificaciones y características y el cálculo del consumo energético; para determinar la carga instalada del sistema y estimar pérdidas de energía.	Elabora un reporte técnico que contenga las siguientes especificaciones técnicas de los equipos electro-mecánicos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Inventario de parámetros de operación: Voltaje, Potencia, Factor de potencia, eficiencia y condiciones de operación, entre otros</li><li>- Características de limpieza, tiempo de uso, localización, ambiente de trabajo</li><li>- Diagrama esquemático que muestre la configuración del sistema, fuentes de suministro, líneas de distribución y cargas instaladas</li><li>- Datos históricos, análisis estadístico, gráficas de tendencias y proyección de consumo energético</li><li>- Pérdidas de energía</li></ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

# MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Enrique Dounce Villanueva	(2006)	<i>Un enfoque analítico del Mantenimiento Industrial.</i> ISBN: 9789702409144	Monterrey	México	Compañía Editorial Continental.
Dounce Villanueva, Enrique	(2014)	<i>La Productividad en el Mantenimiento Industrial</i> ISBN: 978-607-438-924-1	México	México	CECSA
Duffuaa, S.	(2007)	<i>Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control</i> ISBN: 9789681859183	México	México	Limusa Wiley
Mora, Luis Alberto	(2009)	<i>Mantenimiento Planeación, ejecución y Control</i> ISBN: 566d37a9-0c95-4b36-aa75-459e129bfc28	s.l.	Colombia	Alfaomega
R. Keith Mobley	(2013)	<i>Maintenance Engineering Handbook</i> ISBN: ed5a76db-38a9-4145-bb25-c9334558e077	s.l.	USA	Mac Graw-Hill
Roldan Viloria, José	(2003)	<i>Manual del Electromecánico de Mantenimiento</i> ISBN: 9788428328616	Madrid	España	Paraninfo/Thomson
Newbrough, e.t.	(2000)	<i>Administración de Mantenimiento Industrial</i>	México	México	Diana

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Gonzalez Fernandez Francisco Javier	(2005)	<i>Teoria y Practica del Mantenimiento Industrial Avanzado</i> ISBN:9788415781356	México	México	Fundación Confemetal
Tokutaro Suzuki	(2017)	<i>TPM en Industrias de Proceso</i> ISBN: 39d45f66-5df8-44c8- 975e-84279dde90b5	México	Mexico	Tgp-Hoshin
Enrique Dounce Villanueva	(2014)	<i>La administración del mantenimiento</i> ISBN: 978-607-438-924-1	México	México	Continental
CONOCER	(2011)	<i>Análisis Ocupacional del Mantenimiento Industrial</i> ISBN: 9681861728	México	México	Limusa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2019	