

**ASIGNATURA DE OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES**

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Décimo
<b>3. Horas Teóricas</b>	13
<b>4. Horas Prácticas</b>	32
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno planificará las actividades relacionadas a los tipos de mantenimiento aplicables en los diversos sistemas de energías renovables, mediante la gestión de los servicios para mantener la operatividad y eficiencia de los sistemas.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Mantenimiento a sistemas de Energía Solar</b>	5	11	16
<b>II. Mantenimiento a sistemas de Energía Eólica.</b>	4	11	15
<b>III. Gestión de los servicios</b>	4	10	14
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Mantenimiento a sistemas de energía solar</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	11
<b>4. Horas Totales</b>	16
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las actividades relacionadas al mantenimiento de los sistemas de energía solar, específicamente en sistemas fotovoltaicos y fototérmicos para mantenerlos en óptimas condiciones con base en manuales de operación y fichas técnicas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento básico a sistemas de energía solar	Determinar los distintos tipos de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo).  Interpretar y aplicar el plan de mantenimiento de un sistema fotovoltaico.	Implementar el plan de mantenimiento y sus indicadores en sistemas fotovoltaicos y/o térmicos.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Seguimiento y control del plan de mantenimiento a sistemas de energía solar	Identificar las actividades relacionadas al plan de mantenimiento (planeación, organización, ejecución y control).	Realizar la distribución de los recursos (humanos, materiales y financieros) disponibles y necesarios para el seguimiento y control del plan de mantenimiento a sistemas de energía solar.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un plan de mantenimiento de un sistema de energía solar que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo de los equipos y herramienta.</li> <li>- Observaciones en el diagnóstico del sistema, condiciones de operación y eficiencia</li> <li>- Tipo de mantenimiento que se aplica.</li> <li>- Cronograma de actividades.</li> <li>- Propuesta de mejores prácticas para mantener el sistema en óptimas condiciones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos básicos de mantenimiento.</li> <li>2. Identificar las actividades de mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos y fototérmicos.</li> <li>3. Determinar los elementos de un plan de mantenimiento a sistemas fotovoltaicos y fototérmicos.</li> <li>4. Integrar un plan de mantenimiento a sistemas fotovoltaicos y fototérmicos.</li> </ol>	<p>Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Manuales y hojas técnicas

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Mantenimiento a sistemas de Energía Eólica.</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	11
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las actividades relacionadas al mantenimiento de los sistemas de Energía Eólica para mantenerlos en óptimas condiciones con base en manuales de operación y fichas técnicas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Mantenimiento básico a sistemas de Energía Eólica.	Interpretar y aplicar el plan de mantenimiento de un sistema de Energía Eólica.	Implementar el plan de mantenimiento y sus indicadores en un sistema de Energía Eólica.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Seguimiento y control del plan de mantenimiento a sistemas de energía eólica.	Identificar las actividades relacionadas al plan de mantenimiento (planeación, organización, ejecución y control).	Realizar la distribución de los recursos (humanos, materiales y financieros) disponibles y necesarios para el seguimiento y control del plan de mantenimiento a sistemas de energía eólica.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un plan de mantenimiento de un sistema de energía eólica. que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de cotejo de los equipos y herramienta.</li> <li>• Observaciones en el diagnóstico del sistema, condiciones de operación y eficiencia</li> <li>• Tipo de mantenimiento que se aplica.</li> <li>• Cronograma de actividades.</li> <li>• Propuesta de mejores prácticas para mantener el sistema en óptimas condiciones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos básicos de mantenimiento</li> <li>2. Identificar las actividades de mantenimiento de los sistemas de Energía Eólica</li> <li>3. Determinar los elementos de un plan de mantenimiento a sistemas de Energía Eólica.</li> <li>4. Integrar un plan de mantenimiento a sistemas de Energía Eólica.</li> </ol>	<p>Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Manuales y hojas técnicas

## ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Gestión de los servicios</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	10
<b>4. Horas Totales</b>	14
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará los requerimientos que demanda el mantenimiento de sistemas de Energías Renovables para la gestión de los servicios que aseguren la continuidad de operación de los sistemas.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Contratación de los servicios a terceros	Definir los requisitos técnicos y administrativos para la contratación de servicios a terceros.	Verificar ficha técnica que especifique los datos necesarios para garantizar la óptima operación del sistema.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Manejo de pólizas y garantías de equipos	Identificar los elementos necesarios para garantizar la validez de una póliza.	Integrar información para hacer valer las condiciones de garantía de equipos, instalaciones y servicios.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará listado de requerimientos para contratar un servicio de apoyo que asegure la continuidad de operación de los sistemas de energías renovables, así como los requerimientos necesarios para la efectividad de una póliza de garantía para lograr una continuidad del suministro energético.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar requisitos técnicos y administrativos para la contratación de servicios a terceros</li><li>2. Analizar condiciones de contratación</li><li>3. Realizar el listado de requerimientos de contratación</li><li>4. Identificar elementos para una garantía</li><li>5. Identificar la información para hacer efectiva una garantía</li></ol>	Ejercicios prácticos Lista de cotejo.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Manuales y hojas técnicas

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

## OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Elabora el presupuesto de un proyecto potencial de innovación tecnológica a través de la aplicación de las Energías Renovables en una empresa.
Modelar el sistema energético considerando los resultados de la investigación utilizando herramientas de diseño y simulación para validar las condiciones de operación de las propuestas.	Evalúa el proyecto a través de su presupuesto, mediante un método de simulación para corroborar los dictámenes de factibilidad del proyecto propuesto.
Controlar el desarrollo del proyecto energético a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas.	Evalúa el avance y revisión después del dictamen técnico, mediante el control de proyectos durante la implementación, y se pueden observar señales de advertencia de posibles excesos en los costos, ingresos insuficientes, hipótesis no validas o el fracaso rotundo del proyecto.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	

# OPTATIVA II MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Enriquez Harper	(2014)	<i>Instalaciones y sistemas fotovoltaicos</i>	México	Ciudad de México	Limusa ISBN 9786070506734
Miguel Moro Vallina	(2018)	<i>Instalaciones Solares Fovovoltaicas</i>	México	Ciudad de México	Ediciones Paraninfo, S.A ISBN13 9788428340113
Miguel Pareja Aparicio	(2010)	<i>Energía Solar Fovovoltaica 2a Edición: Calculo de Una Instalación Aislada.</i>	Bogotá	Colombia	Marcombo ISBN-13: 978-8426715968
John A. Duffie William A. Beckman	(2013)	<i>Solar Engineering of Thermal Processes</i>	New Jersey	USA	John Wiley & Sons, Inc. ISBN-13: 978-0470873663
C Julian Chen	(2011)	<i>Physics of Solar Energy</i>	New Jersey	USA	John Wiley & Sons, Inc. ISBN-13: 978-0470647806
Lindley R. Higgins and R. Keith Mobley	(2008)	<i>Maintenance Engineering Handbook</i>	New YORK	USA	Mc Graw Hill Kindle edition
Robert C. Rosaler	(2005)	<i>Manual de mantenimiento industrial</i>	México D.F.	México	Mc Graw Hill
Enrique Duncce Villanueva	(2005)	<i>La administración del mantenimiento</i>	México D.F.	México	Continental

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería 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 2021	