


ASIGNATURA DE MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

1. Competencias	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.
2. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	16
4. Horas Prácticas	44
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno optimizará variables de sistemas de energías renovables mediante software de simulación y cálculo de parámetros, para contribuir a eficientar los procesos energéticos con un enfoque sustentable.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Modelado del elemento	10	20	30
II. Evaluación y optimización del modelo	6	24	30
Totales	16	44	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Modelado del elemento
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará el diseño y construcción de modelos de sistemas energéticos, para evaluar su factibilidad técnica.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la simulación	<p>Describir la historia de la simulación y los tipos de software que se emplean.</p> <p>Explicar el proceso de construcción de un modelo de simulación con: clasificación de variables y propiedades físico-químicas</p> <p>Identificar los tipos, denominaciones comerciales y características del software de simulación.</p> <p>Reconocer las ecuaciones de sistemas físicos en energías renovables como energía eólica y solar</p>	Determinar el comportamiento de un sistema de energía renovable	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseño del modelo conceptual	<p>Explicar el diseño conceptual.</p> <p>Definir los factores experimentales relacionados con dimensiones de la geometría.</p> <p>Identificar los elementos iniciales a la simulación: problema, objetivos, recolección y análisis de datos en sistemas de energía renovable.</p>	<p>Diseñar modelos conceptuales de sistemas de energías renovables.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Construcción del modelo conceptual	<p>Identificar los criterios de definición de un problema y objetivos en función de las variables del sistema energético.</p>	<p>Medir las variables del sistema energético.</p> <p>Evaluar las variables del sistema energético mediante el software del elemento finito.</p> <p>Construir modelos de sistemas energéticos.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelado	<p>Identificar el procedimiento de modelado de piezas en un software.</p> <p>Identificar los procedimientos de extrucción de una superficie, utilizando un patrón de línea y revolución de una superficie considerando ejes.</p> <p>Identificar los conceptos y procedimientos de ensambles: creación de nuevos planos, orificios, redondeos y patrones de repetición.</p>	<p>Construir el modelo de origen del sistema energético a simular y los ensambles de los diferentes materiales o partes de los cuales está formado.</p>	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>
Mallado	<p>Definir el concepto de mallado y su relación con elemento finito.</p>	<p>Determinar las unidades válidas para el mallado del modelo (Solid Works, ANSYS, Inventor) en función de las variables de entrada y salida.</p> <p>Determinar las propiedades físico - químicas de los materiales y fluidos involucrados en el modelo.</p> <p>Realizar el mallado del modelo considerando tres nodos como mínimo en la superficie.</p>	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte, a partir de un caso práctico de un modelo de un sistema energético, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Variables sujetas a análisis del problema- Esquema de mediciones del modelo- Modelado del sistema- Parámetros: malla, materiales, cargas, restricciones.	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los software de simulación2. Comprender el concepto modelo de un problema de optimización de energía renovable3. Identificar las herramientas de construcción de modelos y mallados4. Comprender el procedimiento de ensamble de materiales y fluidos5. Determinar el tamaño y tipo de malla óptimo para el modelo construido6. Modelar sistemas de energía renovables	<p>Estudio de caso Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


MODELADO DE SISTEMAS EN 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	Manual de prácticas Medios audiovisuales Internet Software de modelado Equipos de laboratorio Equipos de cómputo

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Evaluación y optimización del modelo
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	24
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno evaluará los efectos de cargas estructurales, efectos térmicos y de fluidos, para la optimización de modelos de energías renovables.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comportamiento estructural	Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de: <ul style="list-style-type: none"> - Presión - Presión Hidrostática - Fuerza - Cargas - Soportes - Deformación - Esfuerzo - Von Mises - Error estructural 	<p>Simular la aplicación de cargas estructurales sobre los modelos de sistemas de energías renovables.</p> <p>Determinar las cargas máximas que soporta así como la superficie donde iniciará la falla.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Comportamiento térmico	Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas en estado estable - Temperatura - Calor - Conducción - Convección - Radiación - Flujo de calor - Aislamientos - Generación interna de calor - Error térmico 	<p>Simular la aplicación de cargas térmicas sobre el modelo.</p> <p>Determinar las cargas térmicas máximas que soporta así como la superficie donde iniciará la falla.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comportamiento de fluidos	<p>Definir los conceptos y aplicaciones en simulación de modelos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presión absoluta - Velocidad - Flujo Másico <p>Identificar la distribución de puntos, líneas, superficies, volúmenes, streamlines, contornos, vectores de la variable de análisis.</p>	<p>Simular la aplicación de fluidos sobre el modelo.</p> <p>Determinar el comportamiento del sistema y los parámetros a optimizar.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte a partir de un proyecto de optimización del funcionamiento de un modelo de un sistema energético que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Valores de las variables de entrada- Valores de las variables de salida- Gráficos del comportamiento del modelo en función de las variables objetivo- Justificación del cambio del modelo para su optimización- Valor del incremento de la variable optimizada del sistema	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las características, tipos y cantidades de operación de los componentes del modelo2.-Evaluar los tipos cargas que intervienen en el modelo3. Simular los componentes del modelo y su variación en función de las cargas4. Optimizar el modelo mediante los resultados de la simulación	<p>Proyecto Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	


MODELADO DE SISTEMAS EN 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	Manual de prácticas Medios audiovisuales Internet Software de modelado Equipos de laboratorio Equipos de cómputo

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN 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.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

MODELADO DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
TadeuszStolarski, Yuji Nakasone and Shigeka Yoshimoto	(2018)	<i>Engineering analysis with ANSYS software</i> ISBN: 978-0081021644	Oxford & Waltham, Massachusetts	UK	Butterworth-Heinemann
Carlos Rubio González, Víctor Romero Muñoz	(2010)	<i>Método del elemento finito: fundamentos y aplicaciones con ANSYS</i> ISBN: 978-6070501470	Ciudad de México	México	LIMUSA
Pilar Ariza Moreno, Andrés Sáez Pérez	(1999)	<i>Método de los elementos finitos. Introducción a ANSYS</i> ISBN: 978-8447205554	Sevilla	España	Universidad de Sevilla
Lawrence, Kent I.	(2007)	<i>ANSYS workbench tutorial release 11</i> ISBN: 978-1585033973	Mission, Kansas	Estados Unidos	SchroffDevelopment Corp.
Sayadi, Alireza	(2016)	<i>Understanding and using ANSYS</i> ISBN: 978-0470901663	Hoboken, NJ	Estados Unidos	Wiley-Scrivener
Alawadhi, Esam M.	(2015)	<i>Finite element simulations using ANSYS</i> ISBN: 978-1482261974	Boca Ratón, FL	Estados Unidos	CRC Press
Moaveni, Saeed	(2014)	<i>Finite element analysis: theory and application with ANSYS</i> ISBN: 978-0133840803	Londres	Reino Unido	Pearson Education

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	