

PROGRAMA DE ASIGNATURA:

SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS.

CLAVE:

E-SIE-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante comprenderá y aplicará los principios y técnicas de los sistemas electromecánicos para diseñar, optimizar y gestionar eficientemente sistemas de generación de energía renovable de acuerdo con la normatividad vigente.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Optimizar sistemas de generación de energía turbo-solar para garantizar el uso eficiente y sostenible de la energía, a través del diseño y conservación de sus elementos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Introducción a los sistemas electromecánicos de generación de energía.	10	5
II. Elementos de conversión mecánica a eléctrica.	5	10	15
III. Sistemas electromecánicos de minihidráulica.	5	10	15

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

IV. Sistemas electromecánicos de los aerogeneradores.	5	10	15
V. Sistemas electromecánicos de turbo-solar.	5	10	15
Totales	30	45	75

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseñar sistemas de generación de energía turbo-solar para garantizar el suministro confiable y, el uso eficiente y sostenible de la energía mediante tecnologías, herramientas y normatividad vigente.	Instalar sistemas de generación, distribución, almacenamiento y uso de energía para garantizar el suministro confiable y, el uso eficiente y sostenible de la energía mediante tecnologías, herramientas y normatividad vigente.	Realizar un informe técnico detallado, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis estructural de instalación. - Análisis de riesgos y seguridad. - Procedimiento de montaje del sistema. - Procedimiento de instalación del sistema. - Procedimiento de puesta en marcha del sistema. - Procedimiento de operación del sistema.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a los sistemas electromecánicos de generación de energía.					
Propósito esperado	El estudiante describirá los sistemas electromecánicos utilizados en la generación, transmisión y distribución de energía, con un enfoque específico en los sistemas de conversión de energía mecánica - eléctrica.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de sistemas mecánicos y eléctricos.	Identificar los conceptos básicos de los sistemas mecánicos y eléctricos. Reconocer los tipos de máquinas, mecanismos y cinemática de máquinas. Reconocer los tipos de circuitos eléctricos, tipos de corriente y potencia eléctrica.	Documentar los conceptos básicos sobre energía eléctrica y mecánica.	Demostrar interés por el funcionamiento de los sistemas electromecánicos de generación de energía. Trabajar de manera colaborativa en equipos para el diseño y análisis de sistemas electromecánicos de generación de energía.
Principios de conversión de la energía mecánica a energía eléctrica.	Identificar los principios básicos de energía eléctrica para sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solar y cogeneración.	Documentar los conceptos básicos para sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solar y cogeneración.	Aplicar un pensamiento crítico y analítico para resolver problemas relacionados con la generación de energía eléctrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solar y cogeneración.	Identificar los conceptos básicos de energía eléctrica y mecánica aplicados a los sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solar y cogeneración.	Evaluar los diferentes sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solar y cogeneración.	Mostrar compromiso con la sostenibilidad y el uso responsable de los recursos energéticos. Comunicar de manera efectiva los conocimientos y habilidades adquiridos sobre los sistemas electromecánicos de generación de energía.
--	--	---	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Mapas conceptuales.	Computadora. Software Especializado. Proyector. Pizarra. Software de ofimática. Internet. Módulos didácticos para actividades prácticas. Material bibliográfico.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen la diferencia entre energía mecánica y energía eléctrica y la transformación entre ellas, e identifican los diferentes sistemas electromecánicos de generación de energía, tales como, sistemas de generación minihidráulicos, minieólicos, térmico-solares y de cogeneración.	A partir de un informe escrito definir los conceptos básicos de energía eléctrica, mecánica y de generación eléctrica, incluyendo expresiones matemáticas relevantes y ejemplificando con base al funcionamiento de un sistema de generación.	Ejercicios prácticos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Elementos de conversión mecánica a eléctrica.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los elementos de conversión para una variedad de aplicaciones energéticas, teniendo en cuenta factores como la eficiencia, la capacidad de carga, la durabilidad y la seguridad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Elementos de transmisión mecánica.	Enlistar los elementos que conforman un sistema de transmisión mecánica.	Documentar los elementos que conforman los sistemas de transmisión mecánica.	Desarrollar interés por el estudio de la conversión de energía mecánica a eléctrica. Trabajar de manera colaborativa en equipos para el análisis y diseño de sistemas de conversión de energía.
Elementos de generación eléctrica.	Enlistar los elementos que conforman un sistema de generación eléctrica.	Documentar los elementos que conforman los sistemas de generación eléctrica.	Comunicar de manera clara y precisa los conceptos relacionados con la generación de energía eléctrica.
Dispositivos de control y protección.	Identificar los dispositivos de control y protección de los sistemas electromecánicos.	Evaluar los diferentes dispositivos de control y protección requeridos en los sistemas a implementar.	Actuar con responsabilidad ambiental en la

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Seguridad en sistemas electromecánicos.	Distinguir los niveles de seguridad aplicados a la instalación de sistemas electromecánicos.	Valorar la seguridad requerida en los sistemas electromecánicos	consideración de los impactos de la generación de energía. Demostrar compromiso con la seguridad en el manejo de equipos eléctricos.
---	--	---	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos. Equipos colaborativos. Tareas de investigación.	Computadora. Software Especializado. Proyector. Pizarra. Software de ofimática. Internet. Módulos didácticos para actividades prácticas. Herramientas y materiales. Equipos de medición. Material bibliográfico.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los elementos y componentes de control y protección que conforman un sistema mecánico y un sistema de generación eléctrica, además evalúan los diferentes niveles de seguridad requeridos en las instalaciones electromecánicas.	A partir de un diagrama representar los elementos que conforman la parte mecánica, eléctrica, de control y de protección de los diferentes sistemas de generación eléctrica.	Ejercicios prácticos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Sistemas electromecánicos de minihidráulica.					
Propósito esperado	El estudiante implementará sistemas electromecánicos para contribuir al desarrollo de soluciones energéticas de plantas minihidráulicas, aprovechando la tecnología y los recursos hídricos disponibles para generar electricidad de manera limpia y sostenible.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.	Identificar los principios de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.	Documentar el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas.	Promover el trabajo en equipo de manera efectiva.
Componentes de una central hidroeléctrica (embalse, presa, turbina, generador, etc.).	Distinguir los componentes de una central hidroeléctrica.	Verificar los componentes que conforman los tipos de centrales hidroeléctricas.	Demostrar responsabilidad en el uso de los recursos hídricos.
Tipos de turbinas hidráulicas y minihidráulicas (Francis, Pelton, Kaplan, etc.).	Diferenciar los tipos de turbinas de acuerdo con el tipo de caída de agua.	Elegir el tipo de turbinas hidráulicas y minihidráulicas a implementar basados en las características de la central.	Generar sensibilidad hacia las comunidades locales y su entorno en el uso de los recursos naturales.
Dimensionamiento de un sistema hidráulico y minihidráulico.	Enlistar los elementos que integran el dimensionamiento de un sistema hidráulico y minihidráulico.	Determinar los elementos necesarios en el dimensionamiento de sistemas hidráulicos y minihidráulicos	Aplicar el pensamiento crítico en la selección de turbinas hidráulicas y minihidráulicas. Desarrollar conciencia crítica del impacto ambiental de los proyectos de energía minihidráulica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Taller y práctica mediante la acción. Análisis de casos. Equipos colaborativos.	Computadora. Software Especializado. Proyector. Pizarra. Software de ofimática. Internet. Módulos didácticos para actividades prácticas. Herramientas y materiales. Material bibliográfico.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan la configuración de una central hidroeléctrica, identifican la aplicación y el uso de turbinas basadas en los caudales característicos y el tipo de caída de agua, seleccionan los elementos que integran un sistema hidráulico en base a las dimensiones y catálogos de fabricantes, e identifican los cuerpos de agua adecuados para la implementación.	A partir de un estudio de caso realizar un reporte escrito donde identifique y distinga los componentes de una central hidroeléctrica, así como los diferentes tipos de turbina que pueden emplearse de acuerdo con el tipo de caída de agua.	Estudios de casos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Sistemas electromecánicos de los aerogeneradores.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los componentes electromecánicos para la integración de los sistemas convertidores de energía eólica de micro, macro y meso generación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de funcionamiento de los aerogeneradores.	Identificar los principios del funcionamiento de los aerogeneradores.	Documentar el funcionamiento de los aerogeneradores horizontales y verticales.	Generar compromiso con el desarrollo sostenible y la generación de energía limpia basada en el uso de aerogeneradores. Aplicar el pensamiento crítico en la identificación de componentes de los sistemas de conversión de energía. Aplicar el pensamiento crítico en la selección y uso de los sistemas de aerogeneración. Asumir con ética profesional el desarrollo de proyectos de micro aerogeneración.
Componentes de sistemas de aerogeneración.	Enlistar los componentes que conforman los sistemas de generación eólica.	Verificar los diversos componentes que conforman los sistemas de conversión de energía eólica.	
Diseño y clasificación de los sistemas de aerogeneración.	Clasificar los sistemas de aerogeneración de acuerdo con su propósito.	Validar el sistema de aerogeneración adecuado a su propósito.	
Dimensionamiento e instalación de sistemas de micro aerogeneración.	Identificar los elementos necesarios para la implementación de un sistema de micro aerogeneración.	Validar los elementos necesarios en la instalación de sistemas de micro aerogeneración	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Taller y práctica mediante la acción. Análisis de casos. Debate.	Computadora. Software Especializado. Proyector. Pizarra. Software de ofimática. Internet. Equipos didácticos para actividades prácticas. Herramientas y materiales. Equipos de medición. Material bibliográfico.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el comportamiento de los aerogeneradores ante diferentes velocidades de viento, identifican los diferentes subsistemas y componentes de un aerogenerador, evalúan los distintos tipos de aerogeneradores según su clasificación y esquema de conexión, e identifican los elementos necesarios para la instalación de un microgenerador.	A partir de un estudio de caso seleccionar el tipo de aerogenerador a implementar para la generación de energía eléctrica, realizar un reporte escrito que incluya la disponibilidad del recurso eólico, el lugar de instalación, así como los elementos necesarios para la instalación del dispositivo.	Estudios de casos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V. Sistemas electromecánicos de turbo-solar.					
Propósito esperado	El estudiante examinará la generación de energía turbo-solar para aprovechar la radiación solar en la generación de calor y producir electricidad de manera continua y eficiente, proporcionando una fuente de energía limpia y sostenible.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Principios de generación de energía turbo-solar.	Identificar los principios del funcionamiento de los sistemas de generación de energía turbo-solar.	Documentar los principios de generación de energía turbo-solar.	Generar compromiso con el desarrollo sostenible y la generación de energía limpia basada en el uso de sistemas de generación de energía turbo-solar.
Elementos de un sistema de generación de energía turbo-solar.	Describir los elementos de un sistema de generación de energía turbo-solar.	Verificar los elementos que conforman un sistema de generación de energía turbo-solar.	Aplicar el pensamiento crítico en la selección de elementos que conforman un sistema de generación turbo-solar.
Diseño y clasificación de turbinas solares.	Clasificar las turbinas para su implementación en centrales de concentración solar.	Clasificar los tipos de turbinas solares para su implementación.	Aplicar el pensamiento crítico en la clasificación de turbinas solares.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Dimensionamiento de sistemas turbo-solar.	Enlistar los elementos que integran el dimensionamiento de un sistema de energía turbo-solar.	Dimensionar un sistema de energía turbo-solar.	Asumir con ética profesional el desarrollo de proyectos de dimensionamiento de sistemas de energía turbo-solar.
---	---	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Taller y práctica mediante la acción. Ensayo. Equipos colaborativos.	Computadora. Software Especializado. Proyector. Pizarra. Software de ofimática. Internet. Equipos didácticos para actividades prácticas. Material bibliográfico.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el funcionamiento de los sistemas de generación de energía turbo-solar, identifican los diferentes elementos que los conforman, evalúan el uso e implementación de las turbinas según el tipo de central térmica solar seleccionada, e identifican los elementos necesarios	A partir del planteamiento de un proyecto de generación elaborar un reporte técnico que incluya la evaluación de los diferentes tipos de turbinas solares para su implementación en el dimensionamiento	Estudios de casos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

para la instalación de un sistema de generación de energía turbo-solar.	de un sistema de generación de energía turbo-solar.	
---	---	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Preferentemente ingeniero electromecánico, mecánico, eléctrico, mecánico eléctrico, en energía o afín.</p> <p>Preferentemente con maestría y/o doctorado con especialidad en mantenimiento industrial, sistemas eléctricos, sistemas mecánicos o áreas afines.</p> <p>Preferentemente con conocimientos en instalaciones eléctricas industriales, electromecánicas, mantenimiento en instalaciones eléctricas, control de máquinas eléctricas o áreas afines.</p>	<p>Preferentemente con conocimientos de manejo de herramientas y técnicas didácticas de enseñanza, manejo de trabajo en equipo, proactivo, manejar técnicas de evaluación. Cursos y/o certificaciones de enseñanza en competencias laborales y profesionales.</p>	<p>Preferentemente con experiencia en instalaciones electromecánicas, eléctricas industriales, mantenimiento eléctrico, verificador de instalaciones electromecánicas, implementación de proyectos de instalaciones eléctricas y mecánicas, o áreas afines.</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Albert F. Cutter	2012	<i>The Electrician's Green Handbook.</i>	USA	Delmar, Cengage Learning	978-1-111-12980-4
Luis Romero Lozano	2012	<i>Programación, organización y supervisión del aprovisionamiento y montaje de</i>	España	Paraninfo	978-84-283-3315-3

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<i>instalaciones de energía eólica.</i>			
Díaz Marcilla Jacinto y Ruiz García Jesús Enrique	2012	<i>Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas</i>	España	Paraninfo	978-84-283-3306-1
Chapman, Stephen J.	2012	<i>Máquinas eléctricas</i>	México	Mc. Graw Hill	978-607-15-0724-2
S. L. Dixon, B. Eng. and C. A. Hall,	2014	<i>Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery</i>	UK	Elseiver	978-0-12-415954-9
Claudio Mataix	2009	<i>Máquinas Hidráulicas</i>	España	ICAI	84-600-6662-2
Marta Muñoz Domínguez y Antonio José Rovira de Antonio	2014	<i>Máquinas Térmicas</i>	España	UNED	978-84-362-6886-7

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
International Electrotechnical Commission	9 de mayo del 2024	<i>IEC 60034</i>	https://webstore.iec.ch/publication/65446
DOF	20 de mayo del 2024	<i>NMX-AA-175-SCFI-2015. Operación segura de presas. Parte 2.- Inspecciones de seguridad</i>	https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166836/nmx-aa-175-scfi-2015.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	