

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS EN ENERGÍAS RENOVABLES      CLAVE:      E-MSS-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura     |              | El estudiante optimizará variables de sistemas de energías renovables mediante el modelado y simulación, para contribuir a eficientar los procesos energéticos con un enfoque sostenible. |              |                  |               |
|-----------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura |              | Innovar proyectos energéticos a través del uso eficiente y sostenible de recursos naturales, para contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región.                    |              |                  |               |
| Tipo de competencia                           | Cuatrimestre | Créditos                                                                                                                                                                                  | Modalidad    | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica                                    | 9            | 5.63                                                                                                                                                                                      | Escolarizada | 6                | 90            |

| Unidades de Aprendizaje                               | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|-------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
|                                                       |                 |                       |               |
| I. Modelos matemáticos de sistemas energéticos.       | 10              | 15                    | 25            |
| II. Simulación de sistemas energéticos.               | 16              | 24                    | 40            |
| III. Análisis y optimización de sistemas energéticos. | 10              | 15                    | 25            |
| <b>Totales</b>                                        | <b>36</b>       | <b>54</b>             | <b>90</b>     |

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

| Funciones                                                                                                                                                                                                                     | Capacidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desarrollar sistemas eléctricos de potencia mediante el diagnóstico, instalación, supervisión y control de sistemas de generación distribuida bajo normativas vigentes para su conexión segura al sistema eléctrico nacional. | Diagnosticar sistemas de potencia para integrar sistemas de generación distribuida bajo la normatividad vigente.                                                                                                                                                                                                 | Elabora un informe técnico detallado donde interprete las condiciones de trabajo de un sistema de potencia, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento de los equipos.</li> <li>- La demanda de energía.</li> <li>- La capacidad de generación.</li> <li>- La distribución de la carga.</li> <li>- Aspectos técnicos y de seguridad.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                               | Instalar un sistema de generación distribuida que garantice la integración del sistema de generación con el sistema eléctrico nacional, mediante la instalación de equipos de generación, transformadores, líneas de transmisión y distribución, así como la implementación de sistemas de control y protección. | Realiza una memoria técnica del proyecto de integración del sistema de generación distribuida, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del proyecto.</li> <li>- Análisis y cálculos del diseño del proyecto.</li> <li>- Planos.</li> <li>- Diagramas.</li> <li>- Equipos y materiales.</li> </ul>                                               |
|                                                                                                                                                                                                                               | Supervisar la puesta en operación del sistema energético utilizando herramientas, equipo de medición y el equipo de protección personal en base a la normatividad vigente.                                                                                                                                       | Realiza un informe de resultados, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos de puesta en marcha.</li> <li>- Cumplimiento de metas (consumo y operación).</li> <li>- Cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por organismos reguladores y la normativa vigente.</li> </ul>                                                          |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 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. Modelos matemáticos de sistemas energéticos.                                                                                                                                                                                                                     |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante modelará sistemas energéticos, mediante el cálculo y análisis de las variables involucradas, utilizando función de transferencia y variables de estado a través de software especializado, para su implementación en sistemas de energías renovables. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas                           | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                                                                                            | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelado de sistemas térmicos.  | <p>Describir el concepto y procedimiento de cálculo de las siguientes funciones de transferencia de sistemas térmicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fundamentos de transferencia de calor.</li> <li>-Ley de Enfriamiento de Newton.</li> <li>-Ley de Stefan-Boltzmann.</li> </ul>                     | <p>Modelar y determinar la función de transferencia de la ley de enfriamiento de Newton.</p> <p>Modelar y determinar la función de transferencia de un sistema de calentamiento de fluidos.</p> | <p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de modelos y simulaciones para comprender y representar sistemas en energías renovables.</p> <p>Asumir con responsabilidad y honestidad las actividades, tanto individuales como en equipo de forma proactiva.</p> |
| Modelado de sistemas mecánicos. | <p>Describir el concepto y procedimiento de cálculo de las siguientes funciones de transferencia de sistemas mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fundamentos de sistemas mecánicos de traslación y rotación.</li> <li>-Segunda ley de Newton en sistemas de masa-resorte-amortiguador.</li> </ul> | <p>Modelar y determinar la función de transferencia de un sistema masa-resorte-amortiguador.</p>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Modelado de sistemas eléctricos. | <p>Describir el concepto y procedimiento de cálculo de las siguientes funciones de transferencia de sistemas eléctricos.</p> <p>-Fundamentos de sistemas eléctricos, resistor, capacitor e inductor.</p> <p>-Leyes de Kirchhoff en sistemas Resistor-Inductor-Capacitor o RLC.</p>                       | <p>Modelar y determinar la función de transferencia de un sistema RLC.</p> <p>Modelar y determinar la función de transferencia de un motor de CD.</p> |  |
| Modelado de sistemas biológicos. | <p>Describir el concepto y procedimiento de cálculo de las siguientes funciones de transferencia de sistemas biológicos.</p> <p>-Fundamentos de los procesos termoquímicos y bioquímicos en biomasa.</p> <p>-Leyes de combustión, gasificación y pirólisis.</p> <p>-Leyes de Fourier, Fick y Luikov.</p> | <p>Determinar el modelo matemático de secado y combustión de la biomasa.</p>                                                                          |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                                                     |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                                                      | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                                                     | Aula                 | X |
| <p>Prácticas en laboratorio.</p> <p>Análisis de casos.</p> <p>Simulación.</p> | <p>Pizarrón.</p> <p>Proyector de video.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Medios audiovisuales.</p> <p>Internet.</p> | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                                                     | Empresa              |   |

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

|  |                                                    |  |  |
|--|----------------------------------------------------|--|--|
|  | Software de simulación.<br>Calculadora científica. |  |  |
|--|----------------------------------------------------|--|--|

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                                                                     | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Instrumentos de evaluación                            |
| Los estudiantes comprenden y analizan los modelos matemáticos de los sistemas energéticos renovables utilizando herramientas matemáticas analíticas en la evaluación de variables de estado de los sistemas. | <p>A partir de un caso práctico, elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación de las variables físicas del sistema.</li> <li>-El modelo matemático del sistema.</li> <li>-La función de transferencia del sistema.</li> <li>-El diagrama de bloques del sistema.</li> <li>-La simulación del sistema.</li> <li>-Resultados y conclusiones.</li> </ul> | <p>Estudio de casos.</p> <p>Guías de observación.</p> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 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. Simulación de sistemas energéticos.                                                                                                                                 |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante simulará procesos energéticos, involucrando las variables del sistema a través de software especializado, para su implementación en procesos energéticos. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                                                                         | 16 | Horas del Saber Hacer | 24 | Horas Totales | 40 |

| Temas                                                | Saber<br>Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional                                                                                                                                                                                                       | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipos y usos de simuladores de sistemas energéticos. | <p>Describir los tipos de simuladores de sistemas energéticos.</p> <p>Identificar los usos de los diferentes simuladores de sistemas energéticos.</p> <p>Explicar las características principales de los simuladores de sistemas energéticos.</p> <p>Clasificar los simuladores según su aplicación en sistemas energéticos.</p> | <p>Seleccionar el simulador adecuado de diferentes tipos de sistemas energéticos.</p> <p>Demostrar el uso de simuladores en la modelación de sistemas energéticos específicos.</p>                                                         | <p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de modelos y simulaciones para comprender y representar sistemas en energías renovables.</p> <p>Asumir con responsabilidad y honestidad las actividades, tanto individuales como en equipo de forma proactiva.</p> |
| Simulación de sistemas energéticos solares.          | <p>Describir los conceptos de irradiancia y eficiencia en sistemas solares.</p> <p>Identificar los componentes de un sistema energético solar.</p> <p>Explicar el funcionamiento de los simuladores específicos de sistemas solares.</p>                                                                                         | <p>Programar simulaciones de sistemas solares utilizando software especializado.</p> <p>Analizar los resultados de las simulaciones de sistemas solares.</p> <p>Validar las simulaciones de sistemas solares con datos experimentales.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                          | Comparar diferentes métodos de simulación de sistemas solares.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Simulación de sistemas turbogeneradores. | <p>Describir el principio de funcionamiento de un turbogenerador.</p> <p>Identificar las variables críticas en la simulación de turbogeneradores.</p> <p>Explicar los modelos matemáticos utilizados en la simulación de turbogeneradores.</p> <p>Relacionar las características de los simuladores con los tipos de turbogeneradores.</p>      | <p>Estructurar modelos de simulación para turbogeneradores.</p> <p>Diagnosticar problemas en la simulación de turbogeneradores.</p> <p>Optimizar las simulaciones de turbogeneradores para mejorar la eficiencia energética.</p>                    |  |
| Simulación de sistemas eléctricos.       | <p>Describir los conceptos básicos de un sistema eléctrico de potencia.</p> <p>Identificar los componentes principales de un sistema eléctrico de potencia.</p> <p>Explicar los métodos de simulación para sistemas eléctricos de potencia.</p> <p>Diferenciar entre los tipos de simulaciones aplicadas a sistemas eléctricos de potencia.</p> | <p>Diagramar sistemas eléctricos de potencia en software de simulación.</p> <p>Inspeccionar los resultados de las simulaciones de sistemas eléctricos de potencia.</p> <p>Supervisar simulaciones complejas de sistemas eléctricos de potencia.</p> |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje   |                                |                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo    |   |
|                                 |                                | Aula                 | X |
| Análisis de casos.              | Pizarrón.                      | Laboratorio / Taller | X |
| Simulación.                     | Proyector de video.            | Empresa              |   |

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

|                        |                                                                                                                |  |  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Equipos colaborativos. | Equipo de cómputo.<br>Medios audiovisuales.<br>Internet.<br>Software de simulación.<br>Calculadora científica. |  |  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| Proceso de Evaluación                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                   | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Instrumentos de evaluación                                       |
| Los estudiantes implementan modelos matemáticos de los sistemas energéticos renovables simulando las variables involucradas en el proceso. | A partir de un portafolio de evidencias, documentar las simulaciones de sistemas energéticos que contengan:<br><br>-Los parámetros considerados del sistema.<br><br>-Las características de los componentes seleccionados.<br><br>-La interpretación de los resultados simulados.<br><br>-La optimización del sistema. | Guía de observación.<br><br>Proyectos grupales y/o individuales. |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 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. Análisis y optimización de sistemas energéticos.                                                                                                                                                         |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante simulará diferentes tipos de procesos energéticos utilizando métodos analíticos y de simulación para el aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos y promover la eficiencia energética. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber                                                                                                                                                                                               | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas                    | Saber                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Saber Hacer                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ser y Convivir                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Dimensión Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dimensión Actuacional                                                                                                                                                                                                                                                                | Dimensión Socioafectiva                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Análisis de resultados.  | Describir los métodos de análisis de resultados en sistemas energéticos.<br><br>Identificar las variables críticas en el análisis de resultados de sistemas energéticos.<br><br>Explicar las técnicas de interpretación de datos en el contexto de energías renovables.<br><br>Relacionar las herramientas de software con el análisis de resultados en sistemas energéticos. | Aplicar métodos de análisis de resultados a datos obtenidos de sistemas energéticos.<br><br>Utilizar software especializado para interpretar y analizar datos de sistemas energéticos.<br><br>Evaluar la eficiencia de los sistemas energéticos a partir del análisis de resultados. | Desarrollar el pensamiento crítico y analítico a través de la interpretación de datos energéticos.<br><br>Promover la responsabilidad y precisión en la evaluación de resultados energéticos.<br><br>Fomentar la ética y la transparencia en la presentación de resultados y análisis. |
| Optimización de sistema. | Definir los conceptos de optimización en sistemas energéticos.<br><br>Explicar los principios de la optimización de recursos energéticos.                                                                                                                                                                                                                                     | Implementar técnicas de optimización en sistemas energéticos utilizando software especializado.                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

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

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                | <p>Identificar los parámetros clave para la optimización de sistemas energéticos.</p> <p>Describir las técnicas de optimización aplicadas a sistemas de energías renovables.</p>                                                                                                                                                                                                                            | <p>Determinar los parámetros óptimos para maximizar la eficiencia de sistemas energéticos.</p> <p>Simular escenarios de optimización para evaluar diferentes estrategias de eficiencia energética.</p>                                                                                           |  |
| Estudios de casos y proyectos. | <p>Describir los elementos fundamentales en la elaboración de estudios de caso en sistemas energéticos.</p> <p>Explicar las metodologías de investigación aplicadas a proyectos de energías renovables.</p> <p>Identificar los componentes clave en la planificación y ejecución de proyectos energéticos.</p> <p>Relacionar los resultados de estudios de casos con la mejora de sistemas energéticos.</p> | <p>Realizar estudios de caso aplicando metodologías de investigación en sistemas energéticos.</p> <p>Desarrollar proyectos energéticos utilizando principios de diseño y optimización.</p> <p>Evaluar el impacto de los proyectos energéticos en la eficiencia y sostenibilidad del sistema.</p> |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                 |                                                                                                                                                                                    |                      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                               | Medios y materiales didácticos                                                                                                                                                     | Espacio Formativo    |   |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                    | Aula                 | X |
| <p>Prácticas en laboratorio.</p> <p>Análisis de casos.</p> <p>Simulación.</p> | <p>Software de simulación.</p> <p>Equipos de laboratorio (sensores, medidores de energía, computadores).</p> <p>Documentos de casos de estudio (artículos, reportes técnicos).</p> | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 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 comprenden y aplican técnicas avanzadas de análisis y optimización en sistemas energéticos, utilizando herramientas de modelado y simulación en la mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad de los sistemas. | <p>A partir de un portafolio de evidencias documentar el análisis de resultados, simulación y optimización del sistema que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción de los métodos de análisis utilizados.</li> <li>-Descripción de las variables críticas y su impacto en la eficiencia del sistema.</li> <li>-Descripción de las técnicas de optimización aplicadas y resultados obtenidos.</li> <li>-La simulación y optimización del sistema energético.</li> <li>-Descripción del sistema energético.</li> <li>-Los resultados obtenidos de la simulación.</li> <li>-El análisis y la descripción de la eficiencia antes y después de la optimización del sistema energético.</li> </ul> | Rúbrica.<br>Lista de Verificación. |

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

| Perfil idóneo del docente                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación académica                                                                                                                                                              | Formación Pedagógica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experiencia Profesional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Preferentemente ingeniería en energía, en mecatrónica, en electricidad, en mecánica, en electromecánica o áreas afines.<br>Preferentemente con estudios de maestría o doctorado. | Preferentemente manejar la enseñanza en educación basada en solución de problemas y desarrollo de competencias profesionales, propiciar el desarrollo individual y grupal de los estudiantes, evaluación del aprendizaje, promover y participar en la mejora continua del ejercicio docente, brindar orientación y asesoría, liderazgo, actitud de servicio, ética profesional, empatía, habilidades de autoaprendizaje, pensamiento crítico. | Preferentemente con experiencia en planta, en áreas de automatización y control, con cursos relacionados a la automatización y control de procesos, y modelado de sistemas energéticos, en diagnósticos energéticos, manejo de instrumentos de medición, planeación y ejecución en proyectos energéticos, manejo de mejores prácticas y desarrollo sostenible, experiencia en manejo de proyectos técnico-económico, diseño de instalaciones eléctricas industriales, o áreas afines. |

| Referencias bibliográficas |      |                                                                          |                      |                   |                   |
|----------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Autor                      | Año  | Título del documento                                                     | Lugar de publicación | Editorial         | ISBN              |
| Ricardo Hernández Gaviño   | 2010 | <i>Introducción a los sistemas de control</i>                            | México               | Prentice Hall     | 978-607-442-842-1 |
| Katsuhiko Ogata            | 2010 | <i>Ingeniería de control moderna</i>                                     | Madrid               | Pearson Educación | 9788483226605     |
| Artie Ng, Jatin Nathwani   | 2010 | <i>Paths to Sustainable Energy</i>                                       | Croacia              | Intech Open       | 9789535159674     |
| Fuentes Huamán, Yhon       | 2010 | <i>Simulación y modelamiento matemático para ingenieros con software</i> | Barcelona            | CADUCEO           | 9786124905155     |

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

|                                 |      |                                                                                 |                   |                   |               |
|---------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Weidong Xiao                    | 2017 | <i>Photovoltaic Power System, Modeling, Design, and Control</i>                 | Nueva Jersey      | John Wiley & Sons | 9781119280347 |
| Adel A. Elbaset and M.S. Hassan | 2017 | <i>Design and Power Quality Improvement of Photovoltaic Power System</i>        | Cham, Switzerland | Springer          | 9783319474632 |
| Nabil Derbel and Quan Min Zhu   | 2019 | <i>Modeling, Identification and Control Methods in Renewable Energy Systems</i> | Singapore         | Springer          | 9789811319440 |

| Referencias digitales         |                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autor                         | Fecha de recuperación | Título del documento                                                                                                                       | Vínculo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sergio Andres Castaño Giraldo | 21/05/2024            | <i>Transformada de Laplace en Análisis de Sistemas</i>                                                                                     | <a href="https://www.bing.com/search?pglt=169&amp;q=simulacion+de+sistemas+transformada+de+laplace&amp;cvid=e2b76f65386e4680acb3505bb7ed05e5&amp;gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIICA EQ6QcY_FXSAQkxNTE2MGowajGoAgCwAgE&amp;FORM=ANNAB1&amp;PC=LCTS">https://www.bing.com/search?pglt=169&amp;q=simulacion+de+sistemas+transformada+de+laplace&amp;cvid=e2b76f65386e4680acb3505bb7ed05e5&amp;gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIICA EQ6QcY_FXSAQkxNTE2MGowajGoAgCwAgE&amp;FORM=ANNAB1&amp;PC=LCTS</a> |
| Matías Manuel Montes          | 2020                  | <i>Simulación dinámica y evaluación de una instalación de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria en un hotel</i> | <a href="https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71753/fichero/TFM-1753+MONTES%2C+MAT%C3%8DAS+MANUEL.pdf">https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71753/fichero/TFM-1753+MONTES%2C+MAT%C3%8DAS+MANUEL.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

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

|                                                                                 |               |                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-Flores-Meza, S-<br>Lugo-Ucán, O-<br>García-Valladares, L-<br>Contreras-Romero | 29 junio 2017 | Modelación y simulación en TRNSYS de un<br>concentrador solar cilíndrico parabólico a partir<br>de datos experimentales | <a href="http://repositorio.utm.mx/bitstream/123456789/343/1/2017-TCyT-AFM.pdf">http://repositorio.utm.mx/bitstream/123456789/343/1/2017-TCyT-AFM.pdf</a> |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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