

## 1. Datos Generales de la asignatura

|                                 |                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | <b>Sistemas Eléctricos de Potencia</b>   |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | GED2601<br><b>2-3-5</b>                  |
| <b>SATCA:</b>                   | <b>Ingeniería en Energías Renovables</b> |
| <b>Carrera:</b>                 |                                          |

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aportará las bases para que los estudiantes en Energías Renovables tengan la capacidad de:

- Efectuar, evaluar y analizar pruebas para el diagnóstico y mantenimiento en sistemas eléctricos.
- Realizar diagnósticos para promover el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.
- Analizar, diagnosticar y dar solución a problemas relacionados con la calidad de la energía eléctrica.

La asignatura Sistemas Eléctricos de Potencia se ocupa de analizar y desarrollar un trabajo de análisis en la operación de los sistemas eléctricos desde la generación hasta la distribución de la energía eléctrica por medio de las fuentes de energías renovables.

Se busca generar los conocimientos del ingeniero en energías renovables para ser aplicados en el campo laboral en la generación y distribución de la energía eléctrica.

En esta materia se necesitan los fundamentos de materias como Electromagnetismo, Circuitos Eléctricos, Maquinas Eléctricas, Instalaciones Eléctricas e Iluminación entre otros.

### Intención didáctica

Se organiza el temario en cuatro temas, en el primer tema se inicia con Generación, transmisión y distribución de energía, este tema está basado en que el alumno conozca y comprenda como se genera la electricidad hasta su distribución y por los elementos que hacen posible este proceso. En el segundo tema se introducen Transformadores de potencia en el cual se habla de los tipos y sus funciones hasta los cálculos para seleccionarlos. En el tercer tema se introduce la Calidad de la energía que se basa en realizar un análisis a sistemas

eléctricos realizando mediciones eléctricas para después realizar un análisis de los datos obtenidos. En el cuarto tema se habla de las líneas de transmisión que se enfoca en el análisis y cálculos, así como el flujo de potencia en ellas.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                                | Participantes                                | Observaciones                                              |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa.<br>Del 07 de mayo de 2026 | Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa. | Reunión extraordinaria de academia de Energías Renovables. |

### 4. Competencia(s) a desarrollar

#### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- ✓ Evaluar y analizar sistemas eléctricos de potencia en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.

### 5. Competencias previas

- ✓ Interpretar mediciones en sistemas eléctricos.
- ✓ Definir la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables
- ✓ Realizar Análisis en base a las aplicaciones a motores y transformadores con Eficiencia Energética.
- ✓ Manejar instrumentos de medición.



## 6. Temario

| No. | Temas                                             | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Generación, transmisión y distribución de energía | 1.1 Generación de energía<br>1.1.1 Convencional<br>1.1.2 Renovable<br>1.2 Transmisión de energía<br>1.2.1 Líneas de alta tensión<br>1.2.2 Subestaciones<br>1.2.3 Tecnologías de transmisión (HVDC, FACTS).<br>1.3 Distribución de energía<br>1.3.1 Sistemas de distribución<br>1.3.2 Redes de baja y media tensión<br>1.3.3 gestión de la calidad de la energía.<br>1.4 Protección de sistemas eléctricos<br>1.4.1 Dispositivos de protección<br>1.4.2 Relés<br>1.4.3 Estrategias de seguridad.<br>1.5 Subestaciones Eléctricas y sus componentes<br>1.6 Diagramas unifilares y trifilares |
| 2   | Transformadores de potencia y de Corriente.       | 2.1 introducción<br>2.2 Tipos de transformadores y su diseño<br>2.3 componentes internos<br>2.3 Mantenimiento a transformadores<br>2.4 Tipo de conexiones internas en TP.<br>2.5 cálculos de selección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3   | Calidad de la energía.                            | 3.1 Introducción<br>3.2 Equipos de medición<br>3.3 factor de potencia.<br>3.4 Armónicos eléctricos<br>3.5 Análisis de la energía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Líneas de transmisión | <p>4.1 Línea de transmisión corta.</p> <p>4.2. La línea de longitud media</p> <p>4.3. La línea de transmisión larga</p> <p>4.4 El circuito equivalente de una línea larga.</p> <p>4.5. Flujo de potencia a través de una línea de transmisión.</p> |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Generación, transmisión y distribución de energía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analizar los componentes que forman parte de la generación hasta la distribución de la energía eléctrica</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los tipos de subestaciones que existen</li> <li>• Analizar los elementos que constituyen una subestación eléctrica</li> <li>• Visitar una subestación eléctrica para conocer los elementos constituyentes de una subestación eléctrica.</li> <li>• Realizar un diagrama unifilar o trifilar de una subestación eléctrica.</li> <li>• Analizar los elementos de protección de las subestaciones eléctricas.</li> </ul> |





| Transformadores de potencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar cálculos para la selección de transformadores según la demanda que se tenga.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>Solución de problemas</li> <li>Competencias interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Habilidades de investigación</li> <li>Capacidad de aprender</li> <li>Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>(creatividad)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los tipos de transformadores</li> <li>Realizar una comparación de operación de los tipos de transformadores</li> <li>Investigar los tipos de mantenimiento de los transformadores</li> <li>Realizar los cálculos para la selección de transformadores.</li> </ul> |

| Calidad de la energía.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la calidad de la energía</li> <li>• Analizar los Armonicos en un sistema eléctrico.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizaran investigación documental para conocer los datos necesarios para una evaluación de eficiencia energética.</li> <li>• Realizaran mediciones con equipos para realizar cálculos de eficiencia en edificios.</li> <li>• Analizaran las mediciones y realizaran una propuesta para el ahorro y uso eficiente de la energía.</li> </ul> |



| Líneas de transmisión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Actividades de aprendizaje                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza cálculos en las líneas de transmisión.</li> </ul> <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>Capacidad de organizar y planificar</li> <li>Comunicación oral y escrita</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>Solución de problemas</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Habilidades de investigación</li> <li>Capacidad de aprender</li> <li>Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>(creatividad)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza una investigación documental de los diferentes tipos de líneas que existen</li> <li>Aplica los métodos de ecuaciones lineales para calcular el tipo de línea que se nombra.</li> </ul> |



## 8. Práctica(s)

- Visita por lo menos una subestación eléctrica para conocer los elementos que constituyen una subestación eléctrica.
- Visita una planta generadora (hidroeléctrica, solar o eólica) para conocer los elementos que la constituyen desde la generación hasta la distribución de la energía eléctrica.
- Realiza mediciones de voltaje, corriente, potencia y Armónicos en un sistema eléctrico.
- Realiza cálculos para la selección de transformadores
- Realiza cálculos para determinar los tipos de líneas de transmisión.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.





- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Analizar los sistemas eléctricos que constituyen la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica por medio de los componentes que conforman una central generadora de electricidad.

1. Detección de la problemática existente sobre un tema en particular relacionado con los sistemas eléctricos de potencia, con la finalidad de resolver el problema existente en la comunidad educativa o del entorno.

2. Planeación para la elaboración del proyecto. Debe considerar las etapas de revisión del estado del arte, revisión de las competencias a aplicar.

3. Preparación de instrumentos para recabar la información y para el registro de la misma.

Delimitar el área de acción de acuerdo al tamaño del proyecto

Establecer el cronograma para determinar la duración del proyecto (Debe estar dentro del lapso del semestre cursado).

Determinación de recursos materiales, humanos y económicos que se deriven del proyecto.

4. Ejecución del proyecto. De acuerdo a lo planeado y dentro del espacio determinado para realizar la investigación.

5. Análisis de los resultados. Comparar los resultados obtenidos con los fundamentos, escalas, o rangos establecidos de acuerdo al tipo de proyecto.

6. Conclusiones.



7. De acuerdo a los objetivos generales y específicos que se establecieron se redactaran las conclusiones a las que se llegó con el proyecto.

8. Implementación para la solución encontrada que facilite su aplicación real y permita resolver el problema en la comunidad de estudio.

## 10. Evaluación por competencias

- Reportes de investigación bibliográfica
- Examen escrito
- Reportes de prácticas de campo
- Observación del desempeño del alumno durante la realización de trabajos e investigaciones.
- Desarrollo de proyectos prácticos

## 11. Fuentes de información

1. Sistemas eléctricos de potencia. Grainger, John
2. Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia. Un Enfoque Moderno. Álvaro acosta Montoya
3. Tecnología de los sistemas eléctricos de potencia Theodore Wildi
4. El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales - Enriquez Harper
5. Análisis de sistemas eléctricos de potencia. William D. Stevenson, Jr