

# SÍLABO

## Sistemas Eléctricos de Potencia 2

<b>Código</b>	ASUC01543	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Prerrequisito</b>	Sistemas Eléctricos de Potencia 1			
<b>Créditos</b>	5			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas</b>	4	<b>Prácticas</b>	2
<b>Año académico</b>	2025			

### I. Introducción

---

Sistemas Eléctricos de Potencia 2 es una asignatura obligatoria de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Eléctrica. Desarrolla, a nivel logrado, la competencia transversal Gestión de Proyectos y las competencias específicas Diseño y Desarrollo de Soluciones, Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en brindar al estudiante un panorama general de los sistemas de potencia en estado dinámico

**Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes:** sistema de transmisión, medios de transmisión, parámetros eléctricos, parámetros mecánicos, ecuación general de líneas de transmisión adaptadas y desadaptadas, ecuaciones generales que representen los puntos de generación en sus distintas tecnologías (renovables y no renovables), prueba de hipótesis, utilización de herramientas de software para el análisis de los sistemas estáticos en líneas de transmisión, los modelos económicos que rigen las transacciones de potencia entre barras de un sistema modelo, las compensaciones y variaciones que se generan en un sistema de mercado energético, conceptos de oferta y venta de energía y el estudio de los equipamientos necesarios para que las transacciones se puedan dar en el sistema eléctrico de potencia.

---

### II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de analizar los distintos sistemas eléctricos de potencia, comprender el resultado de los flujos de potencia y su importancia para el valor del precio en barra de la energía; asimismo conocer cómo se comporta un mercado eficiente de energía y cómo se compone un sistema eléctrico competitivo en escenarios.

---

**III. Organización de los aprendizajes**

<b>Unidad 1</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Introducción a sistemas estáticos y dinámicos de potencia</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar modelos equivalentes de sistemas eléctricos de potencia en estado normal de operación.		
<b>Ejes temáticos</b>	1. Modelamiento de sistemas eléctricos de potencia, introducción SEIN 2. Estudio de sistemas estacionarios de potencia 3. Estudio de sistemas dinámicos de potencia 4. Repaso de modelamiento en por unidad En esta unidad se hará el uso del software Power Factory		

<b>Unidad 2</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Análisis de sistemas eléctricos de potencia</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar técnicas de cálculo mediante computadora para resolver problemas de fallas asimétricas en un sistema eléctrico y estudiar los efectos de las fallas en las barras de entrega		
<b>Ejes temáticos</b>	1. Sistemas desbalanceados monofásicos y polifásicos 2. Resolución por teorema de Fortescue 3. Introducción a sistemas de barras y ecuaciones de tensión 4. Análisis de fallas en sistemas eléctricos de potencia, criterio de áreas iguales En esta unidad se hará el uso del software Power Factory		

<b>Unidad 3</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Estudio de los mercados eléctricos en el SEIN considerando costos marginales y condiciones de equilibrio económico</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los diversos flujos económicos que se presentan en el SEIN para buscar el equilibrio de oferta y demanda, adicionalmente a ello una introducción a predicción de demanda mediante herramientas computacionales.		
<b>Ejes temáticos</b>	1. Sistemas de mercados eléctricos 2. Modelo de un SEIN con base en unas condiciones de generación, costos, precios de combustibles para estudiar el precio o lambda de la potencia ante variaciones de los generadores 3. Conceptos de atención de demanda y modelamiento de flujos de potencia 4. Atención de la demanda en modelo de generación costo marginal		

<b>Unidad 4</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Estabilidad en sistemas de potencia</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar los distintos sistemas eléctricos de potencia, diseñando así sistemas equivalentes de sistemas eléctricos de potencia y explicando la confiabilidad de sistemas de generación y transmisión.		
<b>Ejes temáticos</b>	1. Estabilidad de sistemas eléctricos de potencia, Modelo de un SEIN con base en sistema PV, PQ 2. Estabilidad de tensión y de ángulo en flujos de potencia 3. Confiabilidad de sistemas eléctricos de potencia		

	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Introducción a confiabilidad aplicada en los sistemas eléctricos de potencia.</li><li>5. Introducción a la redundancia en sistemas eléctricos</li></ol>
--	--

#### **IV. Metodología**

---

##### **Modalidad Presencial**

Es importante considerar que el aprendizaje está basado en la metodología experiencial y colaborativa.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje experiencial
- Estudio de casos
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en retos
- *Flipped classroom*
- Gamificación

##### **Modalidad Semipresencial - Blended**

Es importante considerar que el aprendizaje está basado en la metodología experiencial y colaborativa.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje experiencial
- Estudio de casos
- Aprendizaje basado en problemas
- *Flipped classroom*
- Gamificación

## V. Evaluación

### Modalidad Presencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	0 %	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 1 - 4	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	20 %
	2	Semana 5 - 7	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 8	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	20 %	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 9 - 12	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	40 %	20 %
	4	Semana 13 - 15	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	60 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 16	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	40 %
			- Exposición individual de tema de investigación sobre la unidad / <b>Rúbrica de evaluación</b>	50 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- <b>Aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

### Modalidad Semipresencial - Blended

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	0 %	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 1 - 3	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	85 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	20 %	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 5 - 7	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	85 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	50 %	40 %
			- Exposición individual de tema de investigación sobre la unidad / <b>Rúbrica de evaluación</b>	50 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- <b>Aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20 \%) + EP (20 \%) + C2 (20 \%) + EF (40 \%)$$

## VI. Bibliografía

### Básica:

Balbás, F. J. (2017). *Sistema de energía eléctrica en alta tensión*. Editorial de la Universidad de Cantabria. <https://at2c.short.gy/FJxeYm>

### Complementaria

Balbás, F. (2017). *Sistema de energía eléctrica en alta tensión*. Editorial de la Universidad de Cantabria. <https://cutt.ly/RWVmUu4>

Duncan, G. y Mulukutla, S. (s.f.). *Sistemas de potencia, análisis y diseño*. (3.ª ed.). Thompson.

Stevenson, W. y Grainger, J. (2002). *Análisis de sistemas de potencia*. Mc. Graw Hill.

Wood, A. (2014). *Power Generation, Operation and Control*. (3.ª ed.). John Wiley

## VII. Recursos digitales

Melchor, N. (s. f.). *Sistemas eléctricos de potencia. Apuntes de la asignatura. Curso 2021-2022*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Salamanca. [http://stsproyectos.com/U/S/SIST\\_01.pdf](http://stsproyectos.com/U/S/SIST_01.pdf)

Melchor, N. (s. f.). *Modelo eléctrico de los sistemas de potencia. Apuntes de la asignatura. Curso 2021-2022*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Salamanca. [http://stsproyectos.com/U/S/SIST\\_02.pdf](http://stsproyectos.com/U/S/SIST_02.pdf)