



# Sílabo de Calidad de la Energía

## I. Datos generales

<b>Código</b>	ASUC 00068			
<b>Carácter</b>	Obligatorio			
<b>Créditos</b>	3			
<b>Periodo académico</b>	2022			
<b>Prerrequisito</b>	Ninguno			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas:</b>	2	<b>Prácticas:</b>	2

## II. Sumilla de la asignatura

---

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar los sistemas eléctricos relacionándolos con las normas de calidad de servicio eléctrico.

**La asignatura contiene:** Normas Técnicas Internacionales que rigen el funcionamiento de los sistemas de suministro y utilización de la energía eléctrica. Evaluación de la demanda máxima, proyección de la demanda eléctrica, costos de inversión, operación y venta de energía. Cálculo de tarifas y compensaciones. Prospectiva energética.

---

## III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar calidad de energía eléctrica para identificar y mitigar las distorsiones y perturbaciones en las redes; así como, registros y análisis de armónicos de tensión y corriente y de formas de distorsión de onda de acuerdo a la NTCSE, IEEE y IEC en la solución de situaciones problemáticas relacionadas a su entorno.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

(I) Capacidad de comprender los principios de la gestión de proyectos en ingeniería.

---



#### IV. Organización de aprendizajes

<b>Unidad I</b> <b>Normas técnicas internacionales que rigen el funcionamiento de los sistemas de suministro y utilización de la energía eléctrica.</b>		Duración en horas	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de determinar los problemas ocasionados por la pérdida de calidad de la energía eléctrica en diversas situaciones existentes.		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>	
<b>Aspectos generales sobre la calidad de la energía</b> ✓ Consideraciones iniciales. ✓ Importancia del asunto. ✓ Definiciones y conceptos generales  <b>Disturbios (puntos) de estudio de la calidad de la energía eléctrica.</b> ✓ Transitorios ✓ Variaciones de corta duración ✓ Variaciones de larga duración ✓ Desequilibrio de tensión ✓ Distorsión de forma de onda ✓ Fluctuaciones de tensión	✓ Analiza los aspectos generales de la calidad de la energía eléctrica  ✓ Reconoce los puntos de disturbios de la calidad de la energía	✓ Asume una actitud crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizada a las líneas de transmisión y antenas	
<b>Instrumento de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica</li> </ul>		
<b>Bibliografía (básica y complementaria)</b>	<b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazorra, J., Barranco, V. y Lara, F. (2013) Calidad de la energía eléctrica: incidencia técnico–económico–energética y ambiental en Empresas Industriales y de Servicios. Cuba : CreateSpace Independent Publishing Platform.</li> </ul> <b>Complementaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrillaga, J., Bradley, D., Bodger, P., (1985) Power System Harmonics, Jonh Wiley &amp; Sons".</li> <li>• Balcells, J. (2001) Calidad y uso racional de la energía eléctrica, Circutor.</li> </ul>		
<b>Recursos educativos digitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.tecnosalva.com/circuitos-%C3%A9ctricos">http://www.tecnosalva.com/circuitos-%C3%A9ctricos</a></li> <li>• Cárdenas, R. Edublog. Fecha de consulta: 06 de agosto de 2016. Recuperado de <a href="http://edublogcircuitosac.blogspot.com/">http://edublogcircuitosac.blogspot.com/</a></li> </ul>		



<b>Unidad II</b> <b>Evaluación de la demanda máxima, proyección de la demanda eléctrica, costos de inversión, operación y venta de energía</b>		Duración en horas	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de contrastar la depresión de tensión (voltaje SAG), el impacto de este fenómeno sobre los diversos equipos, y de las medidas preventivas y correctivas en diversas situaciones relacionados a su profesión.		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>	
<b>Depresión de tensión</b> (voltaje SAG), ✓ Consideraciones iniciales ✓ Orígenes de la depresión de tensión ✓ Proceso de eliminación de fallas ✓ Factores que influyen a la depresión de tensión ✓ Área de vulnerabilidad <b>Sensibilidad de los equipos electrónicos.</b> ✓ Consideraciones iniciales ✓ Curva CBMA. ✓ Sensibilidad de los principales equipos electrónicos ✓ Metodología para la determinación de la sensibilidad de los equipos electrónicos ✓ Ejemplo de aplicación	✓ Analiza la depresión de tensión (voltaje sag)  ✓ Caracteriza los cálculos de sensibilidad de los equipos electrónicos	✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizada a las líneas de transmisión y antenas	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugerencia:</li> <li>• Prueba de desarrollo</li> </ul>		
Bibliografía (básica y complementaria)	<b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazorra, J., Barranco, V. y Lara, F. (2013) <i>Calidad de la energía eléctrica: incidencia técnico-económico-energética y ambiental en Empresas Industriales y de Servicios</i>. Cuba : CreateSpace Independent Publishing Platform.</li> </ul> <b>Complementaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrillaga, J., Bradley, D., Bodger, P., (1985) <i>Power System Harmonics</i>, Jonh Wiley &amp; Sons".</li> <li>• Balcells, J. (2001) <i>Calidad y uso racional de la energía eléctrica</i>, Circutor.</li> </ul>		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinoso, R. Educapus.org (Circuitos electrónicos). Fecha de consulta: 06 de agosto de 2016.</li> <li>• Recuperado de:</li> <li>• <a href="http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%20C3%A9ctricos.html">http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%20C3%A9ctricos.html</a>.</li> </ul>		



<b>Unidad III</b> <b>Cálculo de tarifas y compensaciones</b>		Duración en horas	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar un estudio sobre el fenómeno armónico en diversas situaciones relacionadas a su profesión		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>	
<b>Armónicos</b> ✓ Consideraciones iniciales ✓ Cargas lineales ✓ Cargas no lineales ✓ Análisis matemático de los armónicos ✓ Flujo armónico ✓ Fuentes de armónicos ✓ Efectos de los armónicos ✓ Normalización armónica ✓ Soluciones  <b>Medición de la calidad de la energía eléctrica</b> ✓ Introducción ✓ Instrumentación de medición. ✓ Puntos de medición.	✓ Analiza el principio de interferencia de los armónicos en la calidad de la energía.  ✓ Utiliza instrumentos adecuados para la medición de la calidad de la energía eléctrica	✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizada a las líneas de transmisión y antenas	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo.</li> <li>• Ficha de observación de práctica de laboratorio.</li> <li>• Rúbrica</li> </ul>		
Bibliografía (básica y complementaria)	<b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazorra, J., Barranco, V. y Lara, F. (2013) <i>Calidad de la energía eléctrica: incidencia técnico-económico-energética y ambiental en Empresas Industriales y de Servicios</i>. Cuba : CreateSpace Independent Publishing Platform.</li> </ul> <b>Complementaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrillaga, J., Bradley, D., Bodger, P., (1985) <i>Power System Harmonics</i>, Jonh Wiley &amp; Sons".</li> <li>• Balcells, J. (2001) <i>Calidad y uso racional de la energía eléctrica</i>, Circutor.</li> </ul>		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinoso, R. Educap.us.org (Circuitos electrónicos). Fecha de consulta: 06 de agosto de 2014.</li> <li>• Recuperado de:</li> <li>• <a href="http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%20C3%A9ctricos.html">http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%20C3%A9ctricos.html</a>.</li> </ul>		



<b>Unidad IV Prospectiva energética</b>		Duración en horas	16
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar el mejoramiento de la calidad, logrando seleccionar las diferentes normas relacionadas a las calidad de la energía eléctrica en diversas situaciones relacionados a su profesión,		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>	
<b>Regulación de la calidad de la distribución de la energía eléctrica.</b> ✓ Introducción. ✓ Calidad de distribución de energía eléctrica. ✓ Evaluación de la calidad de distribución. ✓ Mejoramiento de la calidad.	✓ Analiza la calidad de distribución de energía eléctrica. ✓ Evalúa la calidad de distribución. ✓ Realiza mejoramiento de la calidad.	✓ Asume una actitud, crítica, responsable y participativa que le permita evaluar con objetividad la información que se le presenta, contextualizada a las líneas de transmisión y antenas.	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de observación de práctica de laboratorio</li> <li>• Prueba de desarrollo</li> </ul>		
Bibliografía (básica y complementaria)	<b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazorra, J., Barranco, V. y Lara, F. (2013) <i>Calidad de la energía eléctrica: incidencia técnico-económico-energética y ambiental en Empresas Industriales y de Servicios</i>. Cuba : CreateSpace Independent Publishing Platform.</li> </ul> <b>Complementaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrillaga, J., Bradley, D., Bodger, P., (1985) <i>Power System Harmonics</i>, Jonh Wiley &amp; Sons".</li> <li>• Balcells, J. (2001) <i>Calidad y uso racional de la energía eléctrica</i>, Circutor.</li> </ul>		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinoso, R. Educapus.org (Circuitos electrónicos). Fecha de consulta: 06 de agosto de 2014.</li> <li>• Recuperado de:</li> <li>• <a href="http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%C3%A9ctricos.html">http://www.educaplus.org/play-64-Circuitosel%C3%A9ctricos.html</a>.</li> </ul>		



## V. Metodología

El desarrollo teórico-práctico de las diferentes sesiones de aprendizaje estará enmarcado en el método activo, en el aprendizaje basado en problemas y el método de casos; los mismos que nos permitirán comprender y diseñar diferentes tipos de líneas de transmisión y antenas. Se utilizarán estrategias cognitivas y metacognitivas antes, durante y después del diseño de líneas de transmisión y antenas. Asimismo, se hará uso permanente de los recursos virtuales y material de aprendizaje.

## VI. Evaluación

### VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
<b>Evaluación de entrada</b>	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba objetiva	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Ficha de observación de práctica de laboratorio Rúbrica	20%
	Unidad II	Prueba de desarrollo	
<b>Evaluación parcial</b>	Unidad I y II	Prueba de desarrollo.	20%
Consolidado 2	Unidad III	Prueba de desarrollo	20%
	Unidad IV	Ficha de observación de práctica de laboratorio Rúbrica	
<b>Evaluación final</b>	Todas las unidades	Prueba de desarrollo.	40%
<b>Evaluación sustitutoria (*)</b>	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	

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

**Fórmula para obtener el promedio:**

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

2022.