



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Mecánica Eléctrica

**3.-Campus**

Xalapa, Boca del Río, Ixtaczoquitlán, Coatzacoalcos, Poza Rica Tuxpan.

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales,  
 Facultad de Ingeniería

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MEEL 18015	<i>Calidad de la energía</i>	T	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	2	2	60	Ninguna

**9.-Modalidad**

Curso-Taller

**10.Oportunidades de evaluación**

ABGHJK=Todas

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

Academia de Eléctrica	No aplica
-----------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Mtro. Cristian Dumay Hernández García, Mtro. Francisco Javier Portilla Hernández y Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero

**17.-Perfil docente**

Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Electricista o carrera afín a la experiencia educativa, preferentemente con estudios de posgrado afín al área de conocimiento correspondiente, con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior y preferentemente con experiencia profesional relacionada con el área afín.

**18.-Espacio**

Intrafacultades	Multidisciplinario
-----------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFT, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos, que integran el plan de estudios 2020. Se presenta la terminología básica de calidad de la energía y con la finalidad de estudiar problemas presentes en los sistemas eléctricos; se abordan armónicos, sags y swivels de voltaje, flickers y métodos de solución. Para el análisis de armónicos se presenta cálculo de índices de distorsión armónica, efectos, escaneo de frecuencia y técnicas de filtrado activo y pasivo. Para el estudio de sags y swilvels de voltaje y flickers se abordan las técnicas de análisis, detección, compensación y sus efectos en los sistemas eléctricos. Finalmente se presenta la clasificación de equipos de medición de calidad de la energía, normas y estándares correspondientes. Se da evidencia del desempeño de la unidad de competencia mediante la resolución de casos de estudio, prácticas de laboratorio y exámenes estandarizados.

**21.-Justificación**

Debido a la alta incursión de elementos electrónicos en los sistemas eléctricos, con frecuencia se presentan problemas que se manifiestan como cambios en las variables



eléctricas, que pueden llevar a un mal funcionamiento de los equipos eléctricos o de forma más drástica, desencadenar en una falla eléctrica. Razón por la cual, el Ingeniero Mecánico Electricista debe tener la capacidad de conocer, analizar y proponer soluciones a estos problemas de calidad de la energía y garantizar la correcta operación de los equipos y sistemas eléctricos.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante evalúa las técnicas para el análisis y estudio de calidad de la energía con actitudes de colaboración, responsabilidad, objetividad y respeto, a través de la comprensión de información de casos de estudio e interpretación de datos, con el fin de proponer soluciones a los distintos escenarios que se pueden presentar en los sistemas eléctricos.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante reflexiona en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, investiga y analiza sobre problemas de calidad de la energía utilizando equipo y software especializados y herramientas TIC con objetividad y responsabilidad; presenta resultados de casos de estudio, resuelve exámenes parciales y presenta prácticas de laboratorio.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la calidad de la energía</li> </ul> Transitorios Variaciones de voltaje Desbalance Variaciones de frecuencia Corrección de factor de potencia Equipos de medición y clasificación Normas y estándares  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armónicos</li> </ul> Series de Fourier Distorsión armónica Índices de distorsión armónica Efectos de la distorsión armónica Filtros pasivos Filtros activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Interpretación de datos.</li> </ul> Uso de herramientas TIC's.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>



<p>Escaneo de frecuencia                  Simulaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sags y swilves de voltaje</li> </ul> <p>Relevancia                  Magnitudes de sags de voltaje                  Clasificación de los sags y swilves                  Técnicas de detección                  Técnicas activas de compensación                  Simulaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flickers</li> </ul> <p>Fluctuaciones de tensión                  Efectos del flicker                  Fuentes productoras de flickers                  Índices de evaluación                  Pst(short term) y Plt(long term)                  Estimación de las fluctuaciones de tensión                  Percepción del flicker                  Simulaciones</p>		
---	--	--

**z25.-Estrategias metodológicas**

De aprendizaje	De enseñanza
-Exposición con apoyo tecnológico variado -Discusión de problemas -Guion de prácticas -Simulación -Estudios de caso -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo	-Atención a dudas y comentarios -Explicación de procedimientos -Recuperación de saberes previos -Dirección de prácticas -Organización de grupos -Supervisión de trabajos

**26.-Apoyos educativos**

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-----------------------	---------------------



-Libros -Antologías -Normas y estándares -Software -Simulaciones interactivas -Páginas web -Presentaciones -Manual	-Proyector/cañón -Pantalla -Pintarrón -Computadoras -Bocinas
---	--

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostración de conocimientos</li> <li>• Proceso de solución</li> </ul>	Aula	60%
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individual/grupal</li> <li>• Proceso de solución</li> <li>• Entrega de reporte</li> </ul>	Laboratorio	20%
Trabajos extra clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato adecuado</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> <li>• Originalidad</li> <li>• Claridad</li> </ul>	Plataformas institucionales virtuales	20%

### 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE, el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

### 29.-Fuentes de información

#### Básicas

- Bollen, M. H., & Gu, I. Y. (2006). Signal processing of power quality disturbances. John Wiley & Sons.
- Das, J. C. (2015). Power system harmonics and passive filter designs. John Wiley & Sons.



- Barcón S., Guerrero R., & Martínez I. (2012). Calidad de la energía, factor de potencia y filtrado de armónicos. McGraw – Hill.

### **Complementarias**

- Biblioteca virtual UV
- IEEE-Std-1159 (2019). Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
- IEEE-Std-519 (2022). Standard for Harmonic Control in Electric Power Systems
- IEEE-Std-1531 (2020). Guide for the Application and Specification of Harmonic Filters