



**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 18016	<i>Introducción a la nucleoelectricidad</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**

**10.Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	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**

Dr. René Croche Belin, Dra. Martha Edith Morales Martínez, Ing. Alejandro Sánchez Moreno y Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero

**17.-Perfil docente**

Licenciado en Ingeniería Mecánica Eléctrica o Ingeniero Electricista preferentemente con estudios de posgrado en el área de la Ingeniería y con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años de experiencia profesional relacionada con la materia.

**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. Su propósito es analizar los fundamentos, características generales y los principios de operación que se engloban en la generación eléctrica por medios nucleares, lo cual resulta indispensable para el estudiante en su desempeño profesional en el sector energético. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de análisis y discusión de casos, solución de problemas y visitas industriales. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante trabajos de investigación, reportes técnicos de visitas industriales y exámenes estandarizados.

**21.-Justificación**

Hoy en día el tema de generación eléctrica por medios nucleares resulta de vital importancia, ya que en el país se encuentra instalado dos reactores de Agua Hirviente, aunado a lo anterior ante la situación energética que se vive en el país, resulta imperativo que el Ingeniero Mecánico Electricista de esta era conozca los fundamentos como son la radiación, protección radiológica, instrumentación nuclear, entre otros, con el propósito



de desarrollarse en las áreas de diseño, administración de proyectos de construcción, operación, mantenimiento de equipos y sistemas del sector nuclear.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los principios generales de protección radiológica, instrumentación nuclear y operación de centrales nucleoelectricas. a través de la reflexión y aplicación de los principios básicos de radiación, protección radiológica, instrumentación nuclear y electrónica y comportamiento del reactor, considerando los enfoques didácticos centrados en el aprendizaje y análisis de los diseños termodinámicos de generación por medios nucleares, todo esto en un marco de responsabilidad, concientización y trabajo colaborativo.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, analizan, resuelven e investigan los conceptos fundamentales de las matemáticas, química, física, comportamiento del reactor y protección radiológica aplicados en la operación de centrales nucleoelectricas . A través la solución de problemas de manera grupal y en un marco de tolerancia, respeto y actitud crítica, obtendrán conclusiones que les permitan conocer, analizar, comprender y aplicar el conocimiento adquirido en la solución de casos reales relativo a la experiencia educativa.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Radiación</b> Tipos de radiación Decaimiento de núcleos radiactivos Carta de núclidos Reacciones nucleares y activación</li> <li>• <b>Protección radiológica</b> Modos de protección Dosis Contaminación Clasificación de áreas de trabajo Normatividad</li> <li>• <b>Instrumentación nuclear</b> Principios de detección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Análisis e interpretación de resultados</li> <li>• Síntesis de información</li> <li>• Búsqueda bibliográfica y en Internet, en español e inglés.</li> <li>• Construcción de reporte de investigación.</li> <li>• Visita técnica CNLV.</li> <li>• Modelar fenómenos de la ingeniería.</li> <li>• Manejo de la plataforma EMINUS</li> <li>• Manejo de software</li> </ul>	<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>Dosimetría y monitoreo                  Detectores de neutrones                  Calibración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Física de neutrones y comportamiento del reactor</b>                      Reactor nuclear                      Fisión y fusión nuclear                      Fuente de neutrones y teoría de frenado                      Reactor infinito                      Reactividad                      Reactor subcrítico, a baja potencia y a potencia                      Tópicos hidráulicos y térmicos</li> <li>• <b>Instrumentación electrónica</b>                      Circuitos de control                      Sensores y adaptadores de señal.                      Equipo de lectura                      Disparos                      Monitoreo neutrónico                      Sistemas de barra de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentación</li> <li>• Formulación de preguntas.</li> <li>• Plantear alternativas de solución.</li> </ul>	
--	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
-----------------------	---------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>-Discusión de problemas</li> <li>-Guion de prácticas</li> <li>-Modelaje</li> <li>-Simulación</li> <li>-Estudios de caso</li> <li>-Aprendizaje autónomo</li> <li>-Aprendizaje cooperativo</li> <li>-Aprendizaje in situ</li> <li>-Visualizaciones de escenarios futuros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atención a dudas y comentarios</li> <li>-Explicación de procedimientos</li> <li>-Recuperación de saberes previos</li> <li>-Dirección de prácticas</li> <li>-Organización de grupos</li> <li>-Supervisión de trabajos</li> <li>-Prácticas de campo</li> <li>Visitas centrales CFE</li> </ul>
--	---

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Libros</li> <li>-Antologías</li> <li>-Software</li> <li>-Simulaciones interactivas</li> <li>-Páginas web</li> <li>-Presentaciones</li> <li>-Manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyector/cañón</li> <li>-Pantalla</li> <li>-Pizarrón</li> <li>-Computadoras</li> <li>-Bocinas</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
2 exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de solución.</li> <li>• Claridad.</li> <li>• Creatividad.</li> </ul> Presentación.	Aula	40
1 examen estandarizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de solución.</li> <li>• Claridad.</li> <li>• Creatividad.</li> <li>• Presentación</li> </ul>	Aula	20
Trabajos extra-clase: tareas, investigaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregados en tiempo y forma.</li> <li>• Originalidad.</li> <li>• Claridad</li> </ul>	Centro de Cómputo, Biblioteca, Casa.	20
Visita CNLV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Reporte en la</li> </ul>	Centro de cómputo,	20



	plataforma EMINUS	salón de clase, casa	
<p>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.</p>			

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- CNLV / Curso Selección Nivel A / CFE, s/a.
- Comisión Federal de Electricidad / Central Laguna Verde / Edit. CFE. 2004/2006.
- Comisión Federal de Electricidad / Del Fuego a la Energía Nuclear / Edit. CFE. 1989/1997/2004/2008/2011.
- Comisión Federal de Electricidad / Del Fuego al átomo / Edit. CFE. 1982.
- Comisión Federal de Electricidad / La Energía Nuclear y Laguna Verde / Edit. CFE. 2008.
- Comisión Federal de Electricidad / Planta Nucleoeléctrica Laguna Verde / Edit. CFE. 1977.
- Luna, Héctor. Una visión de la energía en Veracruz. Edit. GEV. 2001.
- Marías, Julián / ¿Una sociedad no nuclear? / Edit. CFE.
- Márquez, Jair Albo / Energía Nuclear para la protección del medio ambiente / Edit. CFE. 1993
- Calva, E. Laguna Verde / ¿Un juego con el futuro? / Edit. GV. 1988.
- Castillo, Rafael / Ensayo sobre la Energía / Edit. GEV. 2001.
- Azuela & Talancón / Contracorriente -Historia de la Energía nuclear en México- / México, Plaza y Valdes Editores, 1999.

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Collier, John / Introducción a la Ingeniería Nuclear / México, Harla, 1987.
- Ramírez, José / Centrales nucleares / España, Ediciones CEAC, 1974.
- Considine, Douglas / Tecnología de la Energía Nuclear / México, Publicaciones Marcombo, 1988.
- Gaines, Matthew / La energía atómica / Italia, Editorial Bruguera, 1970.