



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Ambiental

**3.- Campus**

Coatzacoalcos-Minatitlán, Poza Rica-Tuxpan, Orizaba-Córdoba, Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMIA 18010	<b><i>Control e instrumentación</i></b>	D	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
7	3	1	60	Dinámica y control de procesos

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso- Laboratorio	ABGHJK=Todas
--------------------	--------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
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 Ingeniería Aplicada	No aplica
---------------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

MC José Luis Dorantes. MC Ceferino Arturo González Cerezo. MC. Agustín Aristeo Rodríguez Allerdi. MI. Lázaro Rafael Melo González., Dr. Sergio Natan González Rocha

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniería Química, Ingeniería ambiental preferentemente con estudios de posgrado en el área de Ingeniería de Procesos o de Control de Procesos y, con 3 años de experiencia en docencia o en industria de procesos.

**18.-Espacio**

Intrafacultad	Interdisciplinario
---------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

La Experiencia Educativa de Control e Instrumentación se localiza en el área de Ingeniería Aplicada en el Programa Educativo de Ingeniería Ambiental, con tres horas teóricas, 1 práctica y 7 créditos. El contenido básico de esta EE le permitirá el estudiante conocer los elementos principales de un lazo de control, a través de la identificación de sus componentes; lo que le permitirá entender los conceptos básicos de la teoría matemática del control y sus aplicaciones mediante estrategias de control regulatorio y avanzado, para desarrollar habilidades que le permitan analizar y simular procesos, incluidos sus lazos de control, a través de estudios de caso.

La clase deberá ser reflexiva, con trabajos de investigación y resolución de problemas, en donde adquiera las destrezas y habilidades para seleccionar la metodología de la solución, que se integrarán en los estudios de caso resueltos con un simulador de procesos dinámicos, de última generación y alineado con Industria 4.0. Se evaluará mediante la elaboración de trabajos, problemarios, prácticas por medio de plataformas para simulación y control de procesos y, presentaciones de análisis de estudios de casos.



## 21.-Justificación

Esta EE aporta al perfil del Ingeniero Ambiental quien es responsable del análisis y mejora de los procesos que permiten la minimización de emisiones de gases de efecto invernadero tanto como de la evaluación de sistemas de combustión con combustibles no fósiles. En ambos casos, esto se logra a través del control de procesos, que puede ser manual, automático local o automático distribuido. Dicho control debe contrarrestar las perturbaciones por cambios de condiciones ambientales o en las alimentaciones. El control de procesos, basado en primeros principios, tiene su fundamento matemático y teoría, aplicables a través de paquetes comerciales para realizar la simulación dinámica rigurosa de procesos, incluidos en lazos de control. El control automático es multidisciplinario y requiere de hardware y software dedicado, como parte de la digitalización de procesos en Industria 4.0.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno aplica las metodologías aprendidas en la EE de Control e Instrumentación a través del análisis y síntesis de información, interpretando resultados, durante el manejo de software y plataformas para la simulación de procesos con una postura creativa, responsable y tolerante al aplicar sus conocimientos sobre los diferentes estudios de caso de los procesos ambientales.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa el alumno deberá conocer, analizar y proponer alternativas de diseño del control de procesos en Ingeniería Ambiental, ya que tiene que desarrollar las habilidades que le permitan utilizar los conocimientos adquiridos para seleccionar esquemas de control regulatorios o avanzados (eje teórico y heurístico), al estar interactuando en el planteamiento y solución de problemas, respetando la metodología de trabajo (eje axiológico).

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los componentes de un lazo de control: diagramas de bloques.</li> <li>• Introducción a los sensores y transmisores: Flujo, presión, nivel, temperatura, pH y composición.</li> <li>• Introducción a los controladores de proceso: Flujo, presión, nivel, temperatura, pH y composición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y síntesis de la información.</li> <li>• Interpretación de resultados.</li> <li>• Desarrollo de habilidades para manejo de software de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se maneja con una actitud de tolerancia dentro del salón de clases.</li> <li>• Se responsabiliza a entregar en tiempo y</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los elementos finales de control: válvulas y motores de velocidad variable.</li> <li>• Lectura de Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's): ANSI/ISA-5.1-2009.</li> <li>• Introducción a las técnicas matemáticas con aplicación a la teoría del control de procesos.</li> <li>• Introducción a las estrategias de control de procesos: Retroalimentación, prealimentación, de relación, rango dividido y cascada.</li> <li>• Modelos de procesos dinámicos: primer orden y segundo orden.</li> <li>• Análisis y Simulación de procesos dinámicos.</li> <li>• Evaluación dinámica de procesos con sus lazos de control: Proporcional (P), Proporcional-Integral (PI) y Proporcional-Integral-Derivativo (PID).</li> <li>• Análisis de 3 estudios de caso.</li> </ul>	<p>simulación de procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la plataforma de simulación de procesos, para analizar procesos dinámicos con sus lazos de control.</li> </ul>	<p>forma sus evidencias de desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta formas creativas a la solución de problemas</li> </ul>
--	---	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de diversos artículos científicos.</li> <li>• Participación en exposiciones presenciales.</li> <li>• Elaboración de mapas mentales sobre los temas de control de procesos aplicados en ingeniería ambiental.</li> <li>• Presentaciones en ppt sobre la aplicación de los conceptos de control en diferentes estudios de caso.</li> <li>• Discusiones grupales con base a los estudios de caso desarrollados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de actividades a realizar.</li> <li>• Promover la búsqueda de información en diversas fuentes impresas y electrónicas</li> <li>• Exposiciones presenciales del tema.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> <li>• Organización de grupos de trabajo.</li> <li>• Tareas de estudio independiente.</li> <li>• Discusión acerca del uso y valor del conocimiento.</li> <li>• Exposición de motivos y metas.</li> <li>• Debates.</li> <li>• Sesión plenaria.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de Ejercicios y Estudios de Caso.</li> </ul>
--	--

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revistas y artículos especializados con temas centrales sobre la experiencia educativa.</li> <li>• Diapositivas.</li> <li>• Referencias bibliográficas.</li> <li>• Libros electrónicos.</li> <li>• Artículos impresos y en línea.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Software: Plataforma SimCentral para simulación de procesos en estado estable y dinámico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintarrón</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Equipo de Computo</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Videoprojector</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de Trabajos (problemarios).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad y orden.</li> <li>• Planteamiento coherente y Pertinente.</li> <li>• Creatividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula: planteamiento y solución de problemas.</li> </ul>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de plataformas para simulación y control de Procesos (prácticas).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de trabajo fuera del aula: estudios de caso (60%).</li> </ul>	60%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración y presentación de estudios de caso.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Cómputo.</li> </ul>	30%
			Total 100%

## 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

- Chemical Process Dynamics and Control. Book I. (s/f). University of Michigan *Chemical Engineering Process Dynamics and Controls Open Textbook*. [https://open.umich.edu/sites/default/files/downloads/chemical\\_process\\_dynamics\\_and\\_controls-book\\_1.pdf](https://open.umich.edu/sites/default/files/downloads/chemical_process_dynamics_and_controls-book_1.pdf)
- Chemical Process Dynamics and Control. Book II. (s/f). University of Michigan *Chemical Engineering Process Dynamics and Controls Open Textbook*. [https://open.umich.edu/sites/default/files/downloads/chemical\\_process\\_dynamics\\_and\\_controls-book\\_2.pdf](https://open.umich.edu/sites/default/files/downloads/chemical_process_dynamics_and_controls-book_2.pdf)
- Luyben, W.L (2002). *Plantwide Dynamic Simulators in Chemical Processing and Control*. Marcel Dekker.
- Svrcek, W.Y., Mahoney D.P. y Young B.R. (2014). *A Real-Time Approach to Process Control*. 3<sup>rd</sup> Edition. Wiley.

### Complementarias

- ANSI/ISA-5.1-2009: Instrumentation Symbols and Identification.
- Biblioteca Virtual UV
- Coughanowr, D.R. y LeBlanc, S.E. (2009): *Process Systems Analysis and Control*. 3rd Edition. McGraw-Hill.
- Marlin, T.E. (2000): *Process Control: Designing Process and Control Systems for Dynamic Performance*. McGraw-Hill.
- Rangaiah, G.P. y Kariwala, V. (2012): *Plantwide Control: Recent Development and Applications*. Wiley.
- Seborg, D.E., Edgar, T.F. Mellichamp, D.A. y Doyle, F.J. (2016): *Process Dynamics and Control*. Wiley.
- Seferlis, P., y Georgiadis, M. C. (Eds.). (2004). *The integration of process design and control*. Elsevier.
- Smith, C.A. y Corripio, A. (2006): *Principles and Practice of Automatic Process Control*. 3rd Edition. Wiley.