



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular  
**Programa de experiencia educativa**  
**Opción Profesional Ingeniería Química Año 2020**

## 1. Área Académica

Área Académica Técnica

## 2. Programa Educativo

Ingeniería Química

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Ciencias Químicas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Xalapa</li><li>- Veracruz</li><li>- Poza Rica – Tuxpan</li><li>- Coatzacoalcos – Minatitlán</li><li>- Orizaba - Córdoba</li></ul>

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QIIA 18020	Ingeniería de los bioprocessos ambientales

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Ingeniería Aplicada	Optativa

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ingeniería Aplicada

## 10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	0	0	45	6	Ingeniería de los bioprocessos ambientales

## 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

## 12. Espacio

## 13. Relación disciplinaria

## 14. Oportunidades de evaluación

M: Curso	A: Presencial	Interfacultades	Multidisciplinar	Todas
-------------	------------------	-----------------	------------------	-------

## 15. EE prerequisito(s)

No Aplica

## 16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

## 17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

El/la estudiante logra la identificación de procesos y productos, en los cuales son empleados sistemas para el tratamiento de aguas residuales y logra la disminución del impacto ambiental. Además, tiene un papel de importancia en la protección del medio ambiente, la valorización de los desechos a través de la gestión y del tratamiento de estos generados por la industria, los municipios, y al área rural. La consolidación de su perfil con la adquisición de los principios básicos de los tratamientos de saneamiento de aguas permitirá al Ingeniero Químico extender sus capacidades a la biotecnología ambiental. La EE impacta en la formación general sobre bases científicas y técnicas sólidas que le permitan pasar del estado conceptual al estado operacional integrando a los aspectos técnicos, los contratiempos ambientales, económicos y sociales implícitos en su área de competencia.

## 18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante identifica procesos y productos aplicando los principios de las ciencias de la ingeniería química, utilizando el método científico, laboratorios y tecnología de software con ética, responsabilidad y compromiso, con la finalidad de mejorar el desarrollo de nuevos procesos y productos, viables económicamente, reduciendo en todo momento el impacto al medio ambiente. Con ética, responsabilidad y compromiso.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar el conocimiento de su entorno como una herramienta que sensibiliza el comportamiento humano para el cuidado de su medio ambiente.</li><li>• Relacionar las alteraciones causadas por las demandas de la sociedad en el medio ambiente.</li><li>• Discutir la pertinencia y viabilidad de implementar procesos alternativos inspirados en los procesos naturales.</li><li>• Proponer estrategias y procesos sustentables a</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalidades</li><li>• Tratamiento de aguas</li><li>• Tipos de tratamiento de agua residuales domésticas</li><li>• Tratamiento biológico</li><li>• Procesos aerobios de tratamiento con bacterias en suspensión</li><li>• Lodos activados</li><li>• Lagunas aireadas</li><li>• Filtros percoladores</li><li>• Biodiscos</li><li>• Sistemas híbridos</li><li>• Clasificación de los sistemas de tratamiento anaerobio</li><li>• Proceso de pretratamiento y tratamiento primario</li><li>• Cribado o Desbaste</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actitud crítica ante los problemas de su entorno</li><li>• Pensamiento crítico ante las acciones humanas de impacto ambiental</li><li>• Preservar el medio ambiente a través de alternativas biotecnológicas</li><li>• Disposición al trabajo metódico y organizado, se desenvuelve y favorece un ambiente incluyente.</li><li>• Comportamiento responsable al elegir procesos sustentables</li></ul>

<p>partir del trabajo colaborativo, reflexivo y creativo brindando soluciones basadas en biotecnologías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarenador</li> <li>• Sedimentador primario</li> <li>• Procesos de tratamiento terciario</li> <li>• Procesos utilizados para el tratamiento de lodos: Espesado, Estabilización, Deshidratación</li> <li>• Emisiones de olores y gases de efecto invernadero</li> <li>• Adaptación de la infraestructura de saneamiento ante el Cambio Climático</li> <li>• Respuesta de sistemas flexibles versus convencionales ante condiciones cambiantes de lluvia y sequía.</li> <li>• Ciclo de vida a las tecnologías de tratamiento de aguas residuales municipales</li> <li>• Sustentabilidad y análisis de ciclo de vida en el tratamiento de aguas residuales</li> <li>• Impactos ambientales generados por los sistemas de tratamiento de agua residual</li> </ul>	
--	---	--

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	( X ) Actividad presencial	( X ) Actividad virtual o ( )En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Mapas mentales</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los repositorios virtuales de la universidad.</li> <li>• Participación en foros de discusión en Eminus 4.</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Discusión dirigida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los repositorios virtuales de la universidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Asignación de tareas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en foros de discusión en Eminus 4.</li> </ul>
--	--	--

## 21. Apoyos educativos.

- Presentaciones
- Fotocopias
- Vídeos
- Enciclopedias
- Páginas web
- Manual
- Eminus 4
- Biblioteca Virtual

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Infografía	Claridad Congruencia Pertinencia Factibilidad Rigor científico Rigor disciplinar Ortografía	Técnica: Producto de investigación  Instrumento: Rúbrica	15 %
Análisis de artículo de difusión o artículo científico	Claridad Congruencia Pertinencia Factibilidad Rigor científico Rigor disciplinar Concisión	Técnica: Producto de investigación  Instrumento: Rúbrica	15 %
Examen escrito	Suficiencia Congruencia Concisión Rigor científico Ortografía	Técnica: análisis de desempeño  Instrumento: clave de examen	20 %

Evidencias por demostración	Modulación de la voz Lenguaje y expresiones Claridad Congruencia Pertinencia Factibilidad Rigor científico Rigor disciplinar Concisión	Técnica: Observación directa Instrumento: Rúbrica	25 %
-----------------------------	--	---	------

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposición	Modulación de la voz Lenguaje y expresiones Claridad Congruencia Pertinencia Factibilidad Rigor científico Rigor disciplinar Concisión	Técnica: Observación directa Instrumento: Rúbrica	25 %
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y con al menos el 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería: Química, Ambiental, Bioquímica, Biotecnología, Licenciatura en biología; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias en Ingeniería Química, Ingeniería Química, Ingeniería, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería aplicada, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería de procesos, Ingeniería ambiental, Ciencias ambientales, Biotecnología, Biotecnología aplicada, Tecnología avanzada, Procesos biológicos, Ciencias en procesos biológicos, Ingeniería industrial, Ciencias en Ingeniería industrial, Manejo y explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar, Ingeniería energética o Ingeniería y tecnología ambiental; con experiencia profesional y/o en investigación en ciencia básica o aplicada; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

### 25. Fuentes de información

- Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. Paris, France. 600 pp.
- Degremont (1989) Memento technique de l'eau, Novena edición, Vol I y II, Ed Degremont 1459 pp

- Eckenfelder W.W. Jr. (1991) Principles of Water Quality Management. Reprint edition. Krieger Publishing Co. USA. 716 pp
- Eckenfelder, W. W.Grau P (1998). Activated sludge Process design an control: Theory and practice. Water quality management Library Vol I, 2nda edición. Ed Technomic Publishing company, Inc. 333 pp
- Greer CW (2004) Microscale and Molecular Assessment of the Impacts of Nickel, Nutrients and Oxygen Level on the Structure and Function of River Biofilm Communities. Appl. Environ. Microbiol. 70: 4326-4339
- Hernandez –Muños A. (1994). Depuración de aguas residuales colección seinor N9, 3ra edición. Ed PARANINFO SA Madrid España. 987pp
- Liptak B.G. and Liu D.H.F. (1996) Environmental Engineering's handbook. Second edition. Lewis Publishers. USA. 1431pp.
- Malina J F, Pohland F (1992). Design of anaerobic processes for the treatment of industrial and municipal waste. Water quality management Library Vol 7, Ed Technomic Publishing company, Inc. 213 pp
- Metcalf, Eddy, Inc. (1991). Waste water engineering, Treatment disposal and reuse. 3ra edición. Ed Irvin Mc Graw-hill. 1334 pp.
- Randall C. W, Barnard j. L. Stensel H. D. (1992). Design and retrofit of wastewater treatment plants for biological nutrient removal. Water quality management Library Vol , Ed Technomic Publishing company, Inc. 420 pp
- Speece R.E. (1996). Anaeroic Biotechnology for industrial waste water. Ed Archaea Press, USA.416 pp

## 26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

## 27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

**Nombre de los académicos que elaboraron 2020:**

- Academia de Ingeniería Aplicada

**Nombre de los académicos que modificaron 2025:**

- M.C. Luis Alberto Sánchez Bazán