

**ASIGNATURA DE QUÍMICA AMBIENTAL I**

<b>1. Competencias</b>	Desarrollar soluciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos al ambiente, empleando herramientas tecnológicas y de gestión innovadoras que permitan optimizar el uso de los recursos disponibles con un enfoque sustentable, para ser aplicado al sector industrial de bienes y servicios, a la sociedad en general y a los tres niveles de gobierno.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Séptimo
<b>3. Horas Teóricas</b>	36
<b>4. Horas Prácticas</b>	54
<b>5. Horas Totales</b>	90
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	6
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno valorará la composición, estructura y propiedades de los contaminantes para aplicar los mecanismos de transformación y sus reacciones en el tratamiento de los contaminantes, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Equilibrio químico</b>	8	12	20
<b>II. Química de los contaminantes orgánicos</b>	14	21	35
<b>III. Química de los contaminantes inorgánicos</b>	14	21	35
<b>Totales</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Equilibrio químico</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	8
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno interpretará los principios del equilibrio químico en las diferentes reacciones en las que intervienen agentes contaminantes para distinguir su efecto negativo en el ambiente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos generales del equilibrio químico	Explicar los principios del equilibrio químico, sus variables y su relación con el tratamiento de contaminantes.		Análisis Síntesis Juicio
Equilibrios ácido-base	Describir los elementos y variables involucrados en el equilibrio ácido-base.	Diferenciar los principios del equilibrio ácido-base en estudios de caso que involucren agentes contaminantes.	Análisis Síntesis Juicio
Equilibrio de oxidación reducción	Describir los elementos y variables involucrados en el equilibrio oxidación-reducción.	Diferenciar los principios del equilibrio oxido-reducción en estudios de caso que involucren agentes contaminantes.	Análisis Síntesis Juicio

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte sobre los efectos negativos de los contaminantes en el ambiente a partir de los principios del equilibrio químico basado en reacciones ácido-base (formación de sustancias insolubles, de compuestos débilmente ionizados, de iones complejos) y oxido-reducción.</p> <p>Indicar posibilidades de Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software</p> <p>Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender los principios del equilibrio químico</li><li>2. Identificar cómo intervienen las variables</li><li>3. Identificar el equilibrio químico en estudios de caso</li><li>4. Manejar bases de datos no-SQL.</li><li>5. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.</li><li>6. Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</li></ol>	<p>Ensayo</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Laboratorio dirigido mapas conceptual	Impresos (casos) Audiovisuales Material de laboratorio Aplicaciones informáticas Programas o softwares

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Química de los contaminantes orgánicos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	14
<b>3. Horas Prácticas</b>	21
<b>4. Horas Totales</b>	35
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará la clasificación, propiedades y reacciones de los contaminantes orgánicos para entender su comportamiento en el medio.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Clasificación y Propiedades fisicoquímicas y estructurales	Identificar las clases de contaminantes químicos orgánicos y sus propiedades.	Diferenciar los contaminantes orgánicos con base en su clasificación y sus propiedades.	Análisis Síntesis Responsabilidad Proactividad Juicio
Reacciones de los contaminantes orgánicos	Identificar las reacciones de los contaminantes orgánicos.	Determinar los efectos de los contaminantes orgánicos.	Análisis Síntesis Responsabilidad Proactividad Juicio

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un cuadro comparativo de los efectos de los contaminantes orgánicos (alifáticos, aromáticos y heterocíclicos), en los seres vivos con base en sus propiedades fisicoquímicas, estructurales, y sus reacciones, incluyendo las fotoquímicas.</p> <p>Indicar posibilidades de Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software</p> <p>Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los distintos tipos de contaminantes orgánicos</li><li>2. Reconocer los contaminantes orgánicos de acuerdo a sus propiedades</li><li>3. Diferenciar las reacciones de los contaminantes orgánicos y sus mecanismos de transformación</li><li>4. Identificar los efectos de los contaminantes en el ambiente</li><li>4. Manejar bases de datos no-SQL.</li><li>5. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.</li><li>6. Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</li></ol>	<p>Ensayo</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Laboratorio dirigido Tareas de investigación Mapa conceptuales	Impresos (casos) Audiovisuales Prototipos Material de laboratorio Aplicaciones informáticas Programas o softwares

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Química de los contaminantes inorgánicos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	14
<b>3. Horas Prácticas</b>	21
<b>4. Horas Totales</b>	35
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las propiedades y reacciones de los contaminantes inorgánicos para entender el comportamiento con el medio.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Clasificación y Propiedades	Reconocer la clasificación y propiedades de los contaminantes inorgánicos.	Diferenciar los contaminantes inorgánicos con base en su clasificación y sus propiedades.	Análisis Síntesis Responsabilidad Planificación
Reacciones de los contaminantes inorgánicos	Identificar las reacciones de los contaminantes inorgánicos.	Estructurar las reacciones generales de los contaminantes inorgánicos.	Análisis Síntesis Responsabilidad Planificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte en el que identifique el efecto de los contaminantes inorgánicos en los seres vivos presentes en aire, agua y suelo, con base en sus propiedades fisicoquímicas, estructurales, y sus reacciones, incluyendo las fotoquímicas.</p> <p>Indicar posibilidades de Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software</p> <p>Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los distintos tipos de contaminantes inorgánicos</li><li>2. Reconocer los contaminantes inorgánicos de acuerdo a sus propiedades</li><li>3. Diferenciar las reacciones de los contaminantes inorgánicos</li><li>4. Identificar los efectos de los contaminantes en el ambiente</li><li>4. Manejar bases de datos no-SQL.</li><li>5. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.</li><li>6. Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</li></ol>	<p>Proyecto</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Laboratorio dirigido Mapas conceptuales Aprendizaje basado en proyectos	Impresos (casos) Audiovisuales Prototipos Material de laboratorio Aplicaciones informáticas Programas o softwares

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

	<b>X</b>	
--	----------	--

## QUÍMICA AMBIENTAL I

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Proponer una reingeniería de proceso viable "mediante la recopilación y el análisis de los datos de producción y de desempeño ambiental, legislación ambiental, especificaciones de equipos, tecnología de procesos, capacitaciones específicas, factibilidad económica y de análisis costo beneficio para prevenir la emisión de contaminantes e incrementar la productividad y sustentabilidad.</p>	<p>Elabora un Proyecto integral que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación de la propuesta</li> <li>- Costo-beneficio</li> <li>- Elementos de reingeniería tales como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- uso de subproductos en otros procesos</li> <li>- venta de residuos, recuperación de corrientes</li> <li>- cambio de luminarias, programa de capacitación de personal</li> <li>- cambio de aislamientos en las tuberías</li> <li>- cambios de componentes unitarios</li> <li>- cambio de combustible</li> <li>- calidad de vida de los trabajadores y del entorno (reingeniería dinámica desde tres puntos de vista: personal, tecnología y proceso, entre otros</li> </ul> </li> </ul>
<p>Proponer sistemas de control de contaminantes "a través de la información de las emisiones de contaminantes por fuente y de la identificación en campo y laboratorio de las mismas, así como de la revisión documental existente, selección de las distintas tecnologías limpias y de control para minimizar sus emisiones de acuerdo a la normatividad y un mejor aprovechamiento de los recursos.</p>	<p>Elabora un proyecto integral que incluya costo-beneficio y que contenga los elementos de la ingeniería de control de contaminantes en agua, aire y suelo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de construcción o fabricación</li> <li>- Especificaciones del equipo incluido</li> <li>- Balance de materia y energía del sistema y su funcionalidad</li> <li>- Manuales de operación, detección de necesidades de capacitación y mantenimiento entre otros</li> <li>- Lay out</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	

# QUÍMICA AMBIENTAL I

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Morrison, R. T. y Boyd, R. N.	(1996)	<i>Química Orgánica</i>	D.F.	México	Addison – Wesley Iberoamericana
Solomon, T. W. G.	(1995),	<i>Fundamentos de Química Orgánica.</i>	D.F.	México	LIMUSA
Mc. Murry, J.	(1994)	<i>Química Orgánica</i>	D.F.	México,	Addison - Wesley Iberoamericana
Streitwieser, A. y Heatcock, C.	(1989):	<i>Química Orgánica.</i>	D.F.	México	McGraw – Hill
Juarista, Eusebio.	(1988)	<i>Introducción a la Estereoquímica y al Análisis Conformacional.</i>	D.F.	México	CINVESTAV, IPN.
Giralt, E.	(1984)	<i>Introducción a la Estereoquímica de los Compuestos Orgánicos.</i>	Barcelona	España	Reverté
Sikes, P.	(1978)	<i>Investigación de Mecanismos de Reacción.</i>	Barcelona	España	Reverté
Peterson, W. P.	s.a.	<i>Formulación y Nomenclatura Química Orgánica.</i>	Barcelona	España	Universitaria de Barcelona

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2020	