

## ASIGNATURA DE QUÍMICA AMBIENTAL II

1. <b>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.
2. <b>Cuatrimestre</b>	Octavo
3. <b>Horas Teóricas</b>	17
4. <b>Horas Prácticas</b>	28
5. <b>Horas Totales</b>	45
6. <b>Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
7. <b>Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno interpretará los mecanismos de reacción y transformación en el ambiente (Atmósfera, geósfera e hidrósfera), de los agentes contaminantes generados en un proceso industrial y de servicios, para identificar el efecto por sus niveles de toxicidad en la Biosfera,. aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. <b>Mecanismos de transformación y de reacción de las sustancias ambientales, sustancias xenobióticas y su interacción con la biósfera</b>	8	12	20
II. <b>Efectos macroecológicos de los agentes contaminantes en el humano y el medio ambiente</b>	9	16	25
<b>Totales</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>45</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 II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Mecanismos de transformación y de reacción de las sustancias ambientales, sustancias xenobióticas y su interacción con la biósfera</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	8
3. <b>Horas Prácticas</b>	12
4. <b>Horas Totales</b>	20
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará las variables y los mecanismos de transformación y de reacción de los agentes contaminantes para conocer su comportamiento en el medio ambiente.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sustancias naturales ambientales y sustancias xenobióticas	Identificar las sustancias, químicas, sintéticas y naturales, así como los tipos de contaminación (biológica, física y química), conforme a la naturaleza del agente contaminante.	Clasificar los tipos de sustancias presentes en la biósfera conforme a la naturaleza del agente contaminante.	Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático
Mecanismos de dispersión, transporte y transformación química de los agentes contaminantes	Identificar los mecanismos de dispersión, transporte, transformación y de reacción química de los agentes contaminantes en el ambiente.	Describir los mecanismos de dispersión, transporte, transformación y de reacción química de los agentes contaminantes en el ambiente.	Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático Síntesis Responsabilidad Puntualidad Honestidad Empatía 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	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Interacción de los agentes contaminantes en el ambiente	Describir las rutas de movilidad, transporte e interrelación de los agentes contaminantes en los ciclos biogeoquímicos.	Interpretar las rutas de movilidad e interacción, de los agentes contaminantes en los ciclos geoquímicos globales y biogeoquímicos.	Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático Síntesis Responsabilidad Puntualidad Honestidad

<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 II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un esquema de las rutas de movilidad, mecanismos e interacción de los agentes contaminantes con los ciclos geoquímicos y biogeoquímicos, que contenga fenómenos de dispersión (volatilización, sedimentación, etc.), así como reacciones de sinergia entre ellos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las sustancias naturales, químicas y sintéticas de acuerdo a su presencia en el ambiente</li> <li>2. Reconocer los mecanismos de dispersión, transporte, transformación y de reacción química de los agentes contaminantes</li> <li>3. Describir las interacciones entre ellos</li> <li>4. Distinguir la interacción del agente contaminante en los ciclos geoquímicos y biogeoquímicos</li> <li>5. Explicar las rutas de movilidad, transformación e interacción de los agentes contaminantes en los ciclos biogeoquímicos</li> </ol> <p>1.4.- Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.</p> <p>3.1.- Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>6.2.- Integrar sistemas de medición y control con</p>	<p>Estudio de casos</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	

	<p>aplicaciones móviles a través de servicios web</p> <p>11.4.- Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición y monitoreo de datos.</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 II

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado problemas Estudio de casos	Medios y materiales audiovisuales Diagramas Pizarrón Computadora Internet 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 II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Efectos macroecológicos de los agentes contaminantes en el humano y el medio ambiente</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	9
3. <b>Horas Prácticas</b>	16
4. <b>Horas Totales</b>	25
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno valorará los efectos adversos de los agentes contaminantes en la salud de las personas y el medio ambiente para identificar sus efectos tóxicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Elementos tóxicos y formas elementales	Identificar los efectos adversos a la salud y al medio ambiente de los agentes contaminantes desde sus formas elementales.		Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático Síntesis Responsabilidad Empatía Juicio
Compuestos tóxicos inorgánicos y orgánicos	Describir el metabolismo de las sustancias tóxicas en la biósfera, de acuerdo a su clasificación en compuestos orgánicos e inorgánicos.	Diferenciar los procesos metabólicos de las sustancias tóxicas y su distribución en la biósfera.	Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático Síntesis Responsabilidad Honestidad Empatía 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	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Valoración Toxicológica de sustancias químicas	Definir los métodos empleados en la evaluación de la toxicidad desde el punto de vista ordinario y el resultado de los datos obtenidos.	Determinar los riesgos resultantes y el significado de la presencia de sustancias en el ambiente mediante ejercicios prácticos.	Análisis Trabajo bajo presión Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático Síntesis Responsabilidad Honestidad Empatía

<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 II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elementos tóxicos que se encuentran en el ambiente, de acuerdo a sus características y su clasificación (compuestos orgánicos e inorgánicos)</li> <li>● Valoración toxicológica de los mismos, desde el punto de vista de los niveles y periodos de exposición para evaluar los daños a la salud y al ambiente (daño irreversible, daño reversible, homeostasis), a través de los métodos ordinarios</li> <li>● Representación esquemática de los resultados que ilustren la relación entre los efectos observados y la concentración de sustancias tóxicas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los elementos tóxicos y sus formas elementales</li> <li>2. Identificar los compuestos tóxicos inorgánicos y orgánicos</li> <li>3. Diferenciar los procesos metabólicos de las sustancias tóxicas</li> <li>3. Comprender la metodología que le permita llevar a cabo la valoración toxicológica de las sustancias</li> <li>1.4.- Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.</li> <li>3.1.- Manejar bases de datos no-SQL.</li> <li>6.2.- Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web</li> <li>11.4.- Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición y monitoreo de datos.</li> </ol>	<p>Estudio de casos 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 II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Mapas mentales Discusión dirigida Tareas de investigación	Documentos impresos (diagramas) Audiovisuales Pizarrón Computadora Internet 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 II

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diseñar los sistemas de administración ambiental y de seguridad a través de la integración de información de los sistemas ecológico, productivo y organizacional de la entidad industrial o de servicio para contar con el esquema aplicable al caso de estudio.	Presenta una propuesta del diseño del sistema de administración ambiental y de seguridad, sustentado en el uso de la estructura y función de los componentes involucrados tales como, elementos ecosistémicos y laborales que muestren su interacción y los objetivos a alcanzar por la organización (tomar en cuenta: materia prima, insumos, equipo e instalaciones utilizadas, personal y su equipo de protección, normatividad aplicable, costos- beneficios, sanciones).
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.	Elabora un Proyecto integral que incluya: <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>

<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	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar los parámetros técnicos específicos de los sistemas de reingeniería o control implementados mediante el análisis de resultados de los procesos productivos, de laboratorio y pruebas de monitoreo para corroborar.</p>	<p>Prepara un informe de resultados de la operación de la reingeniería dinámica (aumento de rentabilidad, aumento de satisfacción de clientes, disminución de impactos ambientales, mejora de calidad y productividad, etc.) o de los sistemas de control (funcionalidad respecto al estado anterior, disminución del impacto ambiental y las normas que trata de cumplir).</p>
<p>Establecer medidas de prevención, mitigación, control y remediación de los daños causados al ambiente derivados de los impactos y riesgos de los procesos productivos y de servicio con metodologías especializadas en las áreas de riesgo e impacto ambiental, para una mejora sustentable del entorno.</p>	<p>Elabora un documento técnico que integre la propuesta con las medidas de prevención, mitigación, control y remediación de los daños causados al ambiente que contenga, para cada una de ellas:</p> <p>Lista de acciones, recursos involucrados, tiempos de ejecución y los responsables o coordinadores del proyecto.</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 II

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Baird, C; Cann, M.C.; Cann, M.	(2004)	<i>Environmental Chemistry</i>	N.Y	USA	WH Freeman & Co
Sawyer, C.N.; McCarty, P.L.; Parkin, J.F.	(2002)	<i>Chemistry for Environmental Engineering and Science</i>	N.Y	USA	McGraw-Hill
Girard, G.	(2004)	<i>Principles of environmental chemistry</i>	N.Y	USA	Jones & Bartlett Pub
Seinfeld, J.H.; Pandis, S.N.	(2006)	<i>Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change</i>	N.Y	USA	John Wiley & Sons
Vanloon, GW.; Duffy, S.J.	(2005)	<i>Environmental Chemistry: a global perspective</i>	N.Y	USA	Oxford University Press

<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	