


ASIGNATURA DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

1. Competencias	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. Cuatrimestre	Noveno
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno propondrá la aplicación de biotecnologías ambientales, para establecer medidas de prevención, control y remediación en diversos escenarios, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a la biotecnología ambiental	1	2	3
II. Metodologías biotecnológicas	8	14	22
III. Aplicación de metodologías biotecnológicas ambientales	15	20	35
Totales	24	36	60


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

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a la biotecnología ambiental
2. Horas Teóricas	1
3. Horas Prácticas	2
4. Horas Totales	3
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno distinguirá los fundamentos de la biotecnología ambiental para diferenciar sus aplicaciones en un sistema.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fundamentos y conceptos de biotecnología ambiental	Describir los conceptos básicos de la biotecnología ambiental y sus aplicaciones en diversos escenarios.	Explicar los ámbitos en donde se aplica la biotecnología ambiental.	Análisis Síntesis Responsabilidad Proactividad Juicio Planificación Puntualidad Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático

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

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un mapa conceptual en donde identifique los fundamentos de la biotecnología ambiental y distinga las aplicaciones de la misma en un sistema.</p> <p>Indicar posibilidades de acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.</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"> 1. Comprender el concepto, de biotecnología ambiental 2. Identificar las aplicaciones de la biotecnología ambiental en un sistema alterado 3. Identificar las opciones de aplicación de la biotecnología ambiental 4. Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles. 5. Realizar diseño y simulación empleando software indicado. 6. Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición y monitoreo de datos. 	<p>Lista de cotejo</p> <p>Estudio de caso</p>

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


BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de Investigación Mapas mentales Ensayos	Documentos impresos (casos) Materiales y medios audiovisuales Diagramas. Aplicaciones informáticas Programas o softwares

ESPACIO FORMATIVO

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

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


	X	
--	---	--

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Metodologías biotecnológicas
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	14
4. Horas Totales	22
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno distinguirá los escenarios de aplicación de las diferentes biotecnologías ambientales existentes para prevenir, controlar, mitigar y remediar sitios contaminados.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Metodologías biotecnológicas empleadas para prevenir, controlar y remediar sitios contaminados	Describir metodologías biotecnológicas para prevenir, controlar y remediar un sistema ambiental contaminado.	Seleccionar las metodologías biotecnológicas empleadas para prevenir, controlar y remediar un sistema ambiental.	Análisis Síntesis Responsabilidad Proactividad Juicio
Cinética de las biotecnologías aplicadas	Identificar los factores cinéticos, sus métodos de determinación y su relación con el contaminante.	Interpretar los resultados de la determinación de los factores cinéticos y su relación con el contaminante.	Análisis Síntesis Responsabilidad Proactividad Juicio

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


BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio, realizará propuesta para prevenir, controlar o remediar sistemas ambientales, en lo referente a sus escenarios agua, suelo y aire que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la biotecnología ambiental empleada • Evaluación de la eficacia y eficiencia de la técnica biotecnológica empleada en el sistema, a través del análisis e interpretación de los resultados entre los factores biocinéticos y su relación con el contaminante <p>Indicar posibilidades de acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.</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"> 1. Identificar las metodologías de la biotecnología ambiental a emplearse en un sistema alterado 2. Analizar la información recabada 3. Comprende los criterios y procedimientos para evaluar la eficiencia y eficacia de la técnica biotecnológica aplicada 4. Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles. 5. Realizar diseño y simulación empleando software indicado. 6. Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición y monitoreo de datos. 	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de verificación</p>

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

--	--	--

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


BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Conferencia/discurso Laboratorio dirigido Estudio de casos	Documentos impresos (casos) Medios y materiales audiovisuales Diagramas Aplicaciones informáticas Programas o softwares

ESPACIO FORMATIVO

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

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


	X	
--	----------	--

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	III. Aplicación de metodologías biotecnológicas ambientales
2. Horas Teóricas	15
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	35
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diseñará sistemas biotecnológicos ambientales para la prevención, control y remediación de contaminantes en sistemas alterados.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Aplicación de biotecnologías de prevención, control, mitigación y remediación en un sistema ambiental	Identificar la técnica biotecnológica a utilizar para prevenir, controlar, mitigar y remediar el sistema ambiental.	Emplear la técnica biotecnológica adecuada para prevenir, controlar, mitigar y remediar el sistema ambiental.	Responsabilidad Proactividad Análisis Síntesis Juicio
Evaluación de la eficiencia y eficacia biotecnológica en el sistema ambiental	Identificar los factores que permitan obtener la eficiencia y eficacia de la biotecnología aplicada en el sistema ambiental tratado.	Evaluar la eficiencia y eficacia de la biotecnología aplicada en el sistema ambiental tratado y proponer alternativas de mejora.	Responsabilidad Proactividad Análisis Síntesis Juicio


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

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un reporte a partir de un caso de estudio donde haga el diseño de un sistema biotecnológico, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dimensiones• Eficiencia esperada• Forma de operación cuidados de mantenimiento	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar información de contaminantes involucrados y métodos biotecnológicos a emplear2. Dimensionar las necesidades del sistema de prevención control o remediación elegido3. Evaluar eficiencia del sistema4. Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.5. Realizar diseño y simulación empleando software indicado.6. Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición y monitoreo de datos.	<p>Estudio de caso Lista de cotejo</p>

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

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


BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudios de caso Aprendizaje basado en problemas	Documentos impresos (casos) Medios y materiales audiovisuales Diagramas. Aplicaciones informáticas Programas o softwares

ESPACIO FORMATIVO

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


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

	X	
--	----------	--


BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer una reingeniería de proceso viable.	<p>Elabora un Proyecto integral que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Justificación de la propuesta - Costo-beneficio - Elementos de reingeniería tales como: <ul style="list-style-type: none"> - uso de subproductos en otros procesos - venta de residuos, recuperación de corrientes - cambio de luminarias - programa de capacitación de personal - cambio de aislamientos en las tuberías - cambios de componentes unitarios - cambio de combustible - calidad de vida de los trabajadores y del entorno (reingeniería dinámica desde tres puntos de vista: personal, tecnología y proceso), entre otros
Proponer sistemas de control de contaminantes.	<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"> - planos de construcción o fabricación - especificaciones del equipo incluido - balance de materia y energía del sistema y su funcionalidad - manuales de operación, detección de necesidades de capacitación y mantenimiento entre otros - lay out

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
Estimar los índices de impacto y riesgo ambiental	Integra un esquema sistémico estructural y funcional de los sistemas involucrados que contenga: elementos bióticos y abióticos del ecosistema, insumos y procesos de transformación, recursos humanos, infraestructura, inmisiones y emisiones; así como memorias de cálculo, análisis de resultados y conclusiones conforme a términos de referencia, hojas de trabajo, registros y los criterios que se marquen desde la empresa, la sociedad, las autoridades, entre otros, que califiquen los impactos y riesgos ambientales asociados.
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.	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: Lista de acciones, recursos involucrados, tiempos de ejecución y los responsables o coordinadores del proyecto.

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

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Casas, R. et al.	(2008)	<i>La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas.</i>	Texas	E.U.:	Universidad de Texas
Castillo, F., et al.	(2005)	<i>Biotecnología ambiental.</i>	Madrid	España	Tébar
Cely G., et al.	(2002)	<i>Temas de Bioética Ambiental.</i>	Bogotá	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
Calva, R.	(2006)	<i>Bioética.</i>	Barcelona	España:	McGraw-Hill Interamericana
Sette R., et al.	(1996)	<i>Tratamiento de aguas residuales</i>	Madrid	España:	Reverté
Volke T., et al.	(2005)	<i>Suelos contaminados por Metales y Metaloides</i>	Distrito Federal	México:	Instituto Nacional de Ecología
Gómez, D.	(2004)	<i>Recuperación de espacios degradados</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Piédrola, G. et al.	(2003)	<i>Medicina Preventiva y Salud Pública</i>	Madrid	España	Elsevier
Brown, C., et al	(1989)	<i>Introducción a la biotecnología</i>	Madrid	España:	Acribia
Alfaro, J. et al	(2008)	<i>Ciencias del Ambiente.</i>	D.F.	México:	Patria

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