

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Clave de la asignatura: SATCA¹: Carrera:	Evaluación Ambiental y Circularidad AMC-2404 2-2-4 Ingeniería Química
---	--

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Químico, la capacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identificar, clasificar y evaluar los impactos ambientales generados por procesos, productos y servicios.- Evaluar la magnitud del riesgo ambiental producido por algún proyecto, proceso, producto o servicio, analizando diversos escenarios y sus implicaciones al entorno.- Analizar causas y establecer medidas basadas en la legislación mexicana para controlar, minimizar, mitigar o eliminar impacto ambiental buscando el enfoque de Desarrollo sostenible.- Aplicar a un proceso el modelo de economía circular, que busca reducir el uso de recursos naturales e impacto ambiental.
Intención didáctica
<p>Este curso tiene como objetivo lograr que el alumno conozca los fundamentos para el desarrollo de una Evaluación y la medición de la magnitud de impacto ambiental. Definir las estrategias de control de un proceso productivo, actividades o servicios. Así mismo como la aplicación del modelo de la economía circular.</p> <p>El temario se organiza en 5 temas generales en las cuales se va introduciendo al estudiante a entender, visualizar y analizar desde los factores de entorno, metodologías para la evaluación de impactos ambientales, así como fundamento legal de la MÍA, hasta la definición de estrategias para la eliminación, minimización, mitigación y control de los factores ambientales. Así como la aplicación del modelo de la economía circular.</p> <p>En la primera unidad abarca desarrollar conocimientos del impacto en agua, aire, suelo y la afectación socioeconómica y cultural, así como conocer metodologías para la identificación de aspectos ambientales.</p> <p>La segunda unidad abarca el análisis de impactos ambientales basados en diferentes metodologías para la determinación de las causas que general el</p>

impacto, así como el uso de software para determinar la magnitud de impacto de ciertos factores.

Tercera unidad, el objetivo es conocer casos prácticos de análisis de riesgo, sus causas y la magnitud de impacto ambiental, así como determinaciones legales de acciones correctivas y preventivas establecidas y saber acerca del ordenamiento ecológico en las diferentes modalidades.

En la cuarta unidad se busca entender y aplicar a un proceso los principios de la economía circular, contra el proceso actual del modelo lineal donde el estudiante puede identificar y analizar propuestas de circularidad en base a indicadores y principios.

el tema cinco, aplica los conceptos de la manifestación del impacto ambiental en México. Este contenido permitirá conocer el fundamento legal para desarrollar un informe con contenido técnico ambiental en México, También se tendrá conocimiento de la clasificación y tipología de la MÍA, así como el contexto de la legislación ambiental en México.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de La Laguna, marzo 2024	Integrantes de la Academia de Ingeniería Química del ITL.	Diseño del módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Química.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Identifica y evalúa el impacto ambiental en actividades, productos o servicios a través de diferentes herramientas y/o metodologías, así como define controles para eliminar, reducir, mitigar y/o controlar la magnitud del impacto asociado al riesgo, tomando de base la legislación mexicana vigente.
Conoce el fundamento legal de un manifiesto de impacto ambiental en México,

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

así como características, clasificación, contenido y su trámite ante secretarías.

5. Competencias previas

1. Conoce el origen y los efectos de los principales contaminantes de la atmósfera, el agua y el suelo.
2. Conoce los métodos más usuales de mitigación y control de contaminantes de la atmósfera, agua y el suelo.
3. Identifica y aplica la normatividad aplicable en México relativa a la protección ambiental.
4. Aplica los conocimientos adquiridos en fundamentos de la investigación y Taller de investigación.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	ASPECTOS AMBIENTALES	1.1 Conceptos de Aspecto e impacto ambientales 1.1.2 Identificación de los aspectos ambiental por etapas de algún proceso productivo. 1.3 Evaluación de aspectos ambientales y criterios de evaluación. 1.4 Priorización de los Aspectos Ambientales Significativos. 1.5 Programas Ambientales de control. 1.6 Uso de software open LCA. 1.7 Tipos de contaminantes que impactan cada rubro ambiental y límites permisibles de la legislación Mexicana. 1.7.1 Agua 1.7.2 Aire 1.7.3 Suelo 1.7.4 Residuos

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

2	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	<p>2.1 Definición y ejemplos de Impacto ambiental.</p> <p>2.2 Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental</p> <p>2.2.1 Matriz de Leopold</p> <p>2.2.2 Listas de chequeo</p> <p>2.2.3 Diagramas de flujos</p> <p>2.3 Simulador de riesgos (ALOHA, QGIS, EIA09)</p> <p>2.4 Estudios cualitativos y cuantitativos que determinan la magnitud del impacto.</p>
3	ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES	<p>3.1. Riesgo Ambiental</p> <p>3.2 Análisis del Riesgo utilizando metodologías:</p> <p>3.2.1 Causa raíz.</p> <p>3.2.2 Árbol de Fallas</p> <p>3.2.3 Ishikawa</p> <p>3.3 Estudios de Casos Reales y análisis.</p> <p>3.4 Qué es el ordenamiento ecológico.</p> <p>3.4.1 Modalidades (General, marino, regional y local).</p> <p>3.4.2 Programas de ordenamiento ecológicos (Características, diagnóstico y propuesta)</p> <p>3.4.3 Impactos acumulativos.</p> <p>3.4.4 Guía de orden Ecológico</p> <p>3.4.5 Bitácoras ambientales en México.</p>
4	Economía circular	<p>4.1 Modelo Lineal y Modelo Circular</p> <p>4.2 Principios de Economía Circular</p> <p>4.2.1 Diagrama Mariposa</p> <p>4.2.2 Principios de Circularidad</p> <p>4.3 Estrategias circulares</p> <p>4.3.1 Modelos 3R, 5R y 10R</p> <p>4.3.2 Elementos de E.C.</p> <p>4.4 Indicadores de EC</p> <p>4.4.1 Huella de carbono</p> <p>4.4.2 Huella Hídrica</p> <p>4.4.3. Circularidad de los materiales.</p> <p>4.5 Circularidad en los procesos productivos</p> <p>4.6 Marco legal en México e internacional.</p>

5	MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN MÉXICO	<p>5.1. Definiciones y conceptos Generales.</p> <p>5.2. Tipos de Impacto Ambiental</p> <p>5.2.1. Positivo o Negativo</p> <p>5.2.2. Directo e indirecto</p> <p>5.2.3. Acumulativo o sinérgico</p> <p>5.2.4. Reversible e irreversible</p> <p>5.2.5. Temporal o permanente</p> <p>5.2.6. Residual</p> <p>5.2.7. Continuo o periódico</p> <p>5.3. La MIA en México</p> <p>5.4. Características de la MIA.</p> <p>5.5. Clasificación de la MIA</p> <p>5.5.1. MIA regional</p> <p>5.5.2. MIA particular</p> <p>5.5.3. MIA para actividades altamente Riesgosas</p> <p>5.5.4. MIA para actividades no Riesgosas</p> <p>5.6. Referencias Legislativas para la MIA (LGEEPA y RLEGEEPA en materia de impacto Ambiental.</p> <p>5.7. Procedimiento para la Elaboración de la MIA. (Contenido y pasos del Trámite ante Secretaría)</p>
---	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Identificación de Aspectos Ambientales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los aspectos ambientales significativos de cada etapa de un proceso productivo a través de metodologías de evaluación. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Análisis y síntesis. Habilidades en el uso de TICs. Capacidad de Comunicación oral y escrita. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar Conceptos de Aspectos Ambientales. Reconocer el impacto ambiental generado en un proceso. Elaborar una matriz de criterios para la evaluación de aspectos ambientales y la priorización de Aspectos Ambientales Significativos. Elaborar un proyecto de investigación donde evalúa y prioriza Aspectos Ambientales Significativos de algún proceso productivo aplicando criterios establecidos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Tema 2. Evaluación del Impacto Ambiental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza y comprende las diferentes metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental de un producto, proceso o servicio. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Análisis y síntesis. Habilidades en el uso de TICs. Capacidad de Comunicación oral y escrita. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un mapa conceptual del concepto impacto ambiental. Realizar la evaluación del Análisis riesgo ambiental y del impacto de algún proceso productivo utilizando metodologías como matriz de Leopold, listas de chequeo y diagramas de flujo. Realizar ejercicios proporcionados por el docente utilizando algún software como Aloha, QGIS o EIA09 Realizar un resumen sobre los estudios cualitativos y cuantitativos que determinan la magnitud de un impacto ambiental.
Tema 3. Análisis de Riesgos ambientales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y Aplica los métodos de evaluación ambiental en Catástrofes ambientales. Define acciones para minimizar, mitigar, controlar o eliminar riesgos que generan impactos ambientales <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Análisis y síntesis. Habilidades en el uso de TICs. Capacidad de Comunicación oral y escrita. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudiar casos reales de riesgos ambientales y acciones de contención. Investigar casos reales y lo que determinó el proceso de investigación así como realizar el llenado de formato de análisis causa raíz. Exponerlo en clase. Utilizar matriz de defensas clasificando acciones de Ingeniería, administrativas, culturales, de supervisión etc. para lograr el control y/o eliminación del impacto en la investigación del caso. Realizar un mapa mental de los tipos de ordenamiento ecológicos y sus impactos asociados

Tema 4. Economía circular	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica las diferencias entre modelo económico lineal y circular, ● Analiza y comprende los principios y elementos de la circularidad en los procesos. ● Identifica y comprende el diagrama mariposa en los procesos, productos o servicios. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de Análisis y síntesis. ● Habilidades en el uso de tecnologías de la información. ● Capacidad de comunicación oral y escrita. ● Solución de problemas. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de aplicar el conocimiento en práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar diagrama de economía lineal vs la circular. ● Realizar cronograma de los eventos históricos y marco legal hacia la definición de Economía circular. ● Calcular los indicadores de economía circular en los procesos dados. ● Investigar e Identificar en un diagrama de flujo de algún proceso productivo lineal y propone el diagrama mariposa del mismo proceso. ● Ejemplificar el avance de las 3R a 5 R y 10 5 con ejemplos. ● Elaborar un proyecto sobre el modelo de la economía circular que incluye los elementos y el cálculo de los indicadores.
Tema 5. Manifestación del Impacto Ambiental en México	
Competencias	Actividades de aprendizaje

Específicas:

- Conocerá la relevancia de la MÍA como un instrumento para la identificación, control y mitigación de los impactos ambientales en México.
- Identifica y Aplica la Legislación Mexicana Vigente en materia de impacto ambiental

Genéricas:

- Capacidad de Análisis y síntesis.
- Habilidades en el uso de TICs.
- Capacidad de Comunicación oral y escrita.
- Trabajo en equipo.
- Desarrollo de pensamiento Crítico.

- Realizar un mapa conceptual de los diferentes tipos de impactos conforme a la legislación ambiental mexicana.
- Identificar los diferentes procedimientos de MIA en México.
- Realizar un diagrama de flujo de los trámites ante la secretaría para la realización de la MÍA.
- Realizar una matriz del contenido de los diferentes tipos de MIA en México.
- Estudiar un caso de Impacto ambiental en México, analiza la MÍA y expone frente a grupo.

8. Práctica(s)

1. De un proceso productivo identifica su diagrama de flujo lineal e identifica Aspectos e impactos ambientales por etapas, estableciendo la Matriz de priorización de Aspectos Ambientales Significativos.
2. Evalúa impactos asociados a dicho proceso productivo en cada etapa utilizando metodologías y softwares.
3. Evalúa los riesgos ambientales significativos o posibles emergencias ambientales con las metodologías vistas y realiza la matriz de acciones propuestas .
4. Identifica y justifica legalmente a qué tipo de MIA corresponde el proceso evaluado.
5. Propone diagrama circular del proceso productivo y acciones de acuerdo a elementos e indicadores vistos.
6. Exposición de trabajo final sobre la Evaluación del impacto ambiental en proyectos

9. Proyecto de asignatura

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Elaborar una justificación técnica para fundamentar legalmente una Manifestación de Impacto Ambiental, en cualquiera de sus modalidades, donde se dé a conocer los aspectos relevantes de impacto ambiental. Investigar las guías emitidas por la Semarnat y cumplir como mínimo con las siguientes características:

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizarlos recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar.

10. Evaluación por competencias

Realizar evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

- Participación en el desarrollo del curso y en la resolución de problemas.
- Exámenes escritos.
- Exposiciones.
- Caso integrador/ Proyecto Final
- Portafolio de evidencias (formato electrónico)

Nota: Toda evidencia debe estar contenida dentro del portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

1. Luis Segui, Rubí Medina e Hilda Guerrero. Gestión de residuos y economía circular. EAE Business School, Septiembre 2018.
2. Vanessa Prieto-Sandoval, Carmen Jaca, Martha Ormazabal Economía circular: Relación con la evolución del concepto sostenibilidad y estrategias para su implementación. Mayo 2017.
3. Temas Parlamento Europeo. Economía circular: definición, importancia y beneficios. Mayo 2023.
4. Página WEB Secretaría de medio ambiente y recursos naturales . www.semarnat.gob.mx . Página de secretaría de Medio ambiente de Coahuila y Durango.
5. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental, V conesa fdez-vitora ed.mundi prensa.
6. Ingeniería ambiental 2ª edición Hernry/Heinke ed. Pearson-prentice hall.