

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: EVALUACIÓN DE RIESGO

CLAVE: E-EVA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante integrará información de los índices de impacto ambiental mediante métodos de identificación y modelación de riesgos, que le permita proponer acciones preventivas y/o correctivas para la disminución del riesgo generado por actividades humanas.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar sistemas de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo, mediante el uso de procedimientos para la elaboración de propuestas de prevención, control y mitigación de impactos y riesgos ambientales y/o laborales.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción al análisis de riesgo	4	6	10
II. Métodos para la identificación y evaluación de riesgos	10	15	25
III. Modelación de riesgos	10	15	25

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

IV. Manejo de riesgos	6	9	15
Totales	30	45	75

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Evaluar el riesgo y los impactos ambientales de las actividades productivas, comerciales y de servicios a través de herramientas de análisis comparativos, metodologías especializadas y términos de referencia técnico-legales, para establecimiento de las acciones de prevención, control, mitigación y remediación.	Estimar los índices de impacto y riesgo ambiental mediante la identificación de los sistemas involucrados (ecosistema y sistema productivo humano) y la aplicación de herramientas de análisis comparativo y metodologías (matrices, redes, hazop, check list, what if, FMEA entre otros), con grupos interdisciplinarios para calificar el nivel de impacto o riesgo asociado.	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

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción al análisis de riesgo.					
Propósito esperado	El estudiante determinará los requerimientos jurídicos en el análisis de riesgos para ajustar las propuestas a la normatividad vigente.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Fundamentos Jurídicos	Identificar la normatividad nacional e internacional aplicable en materia de riesgo ambiental.	Elaborar una revisión de la normatividad aplicable en el análisis de riesgo.	Asumir responsabilidad, honestidad y profesionalismo al realizar actividades individuales y trabajo en equipo. Ejercer la capacidad para el desarrollo del aprendizaje de forma autónoma, trabajo organizado, puntualidad, orden y limpieza en las actividades, prácticas de laboratorio, reportes y tareas. Ejercer de manera responsable, ética, profesional los conocimientos adquiridos en
Riesgos en el manejo de materiales peligrosos	Identificar sustancias químicas peligrosas.	Clasificar las sustancias químicas peligrosas, los riesgos asociados con el manejo y, el uso de la guía de respuesta a emergencias.	

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			beneficio de la sociedad, su entorno y el medio ambiente.
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos Tareas de investigación Análisis de casos	Material y equipo audiovisual. Bibliografía relacionada con el tema. Material y equipo audiovisual Bibliografía relacionada con el tema. Visita guiada	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la normatividad aplicable al análisis de riesgo incluyendo las emitidas por la NFPA y las sustancias químicas peligrosas.	A partir de un caso de estudio se identifican sustancias químicas peligrosas, el riesgo asociado con su manejo y mediante el uso de la guía de respuesta a emergencias se elaboran procedimientos para las primeras etapas de respuesta a emergencias.	Estudio de caso Lista de verificación

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Métodos para la identificación y evaluación de riesgos					
Propósito esperado	El estudiante evaluará los riesgos por diferentes metodologías para determinar la magnitud y definir las acciones de prevención necesarias.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Métodos cuantitativos.	Interpretar los elementos esenciales de los procesos en el Análisis de Riesgos.	Emplear las metodologías de: análisis preliminar de riesgos, ¿qué pasa si? (what if?), listas de comprobación, AMEF (FMEA), análisis de operatividad, HAZOP, análisis de causas y consecuencias.	Asumir responsabilidad, honestidad y profesionalismo al realizar actividades individuales y trabajo en equipo. Ejercer la capacidad para el desarrollo del aprendizaje de forma autónoma, trabajo organizado, puntualidad, orden y limpieza en las actividades, prácticas de laboratorio, reportes y tareas.
Métodos cualitativos.	Interpretar los elementos esenciales de los procesos en el Análisis de Riesgos.	Emplear las metodologías de: Índice de Mond, Índice DOW, Índice de fuego y explosión, árbol de fallas y eventos.	Ejercer de manera responsable, ética, profesional los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad, su

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			entorno y el medio ambiente.
--	--	--	------------------------------

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
		Laboratorio / Taller	
		Empresa	
Análisis de casos Equipos colaborativos Aula invertida	Material y equipo audiovisual Pintarron		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Lo estudiantes interpretan los elementos esenciales de los proceso en el análisis de riesgo.	A partir de un caso de estudio se interpretan los elementos esenciales de un proceso empleando las metodologías cuantitativas y cualitativas de análisis de riesgo.	Estudio de casos Guía de observación

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Modelación de riesgos.					
Propósito esperado	El estudiante diagnosticará los riesgos por métodos cualitativos y cuantitativos para conocer los escenarios en espacio y tiempo de los riesgos analizados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Modelación por radicación térmica.	Identificar los diferentes modelos para el cálculo de radiación térmica.	Probar los modelos de: Fuego por llamarada ("Flash Fire"), Modelo de radiación térmica por bola de fuego por explosión de vapor en expansión de líquido en ebullición ("BLEVE"), Modelo de radiación térmica por fuego en derrames ("Pool Fire"), Modelo de radiación térmica por chorro de fuego ("Jet Fire").	Asumir responsabilidad, honestidad y profesionalismo al realizar actividades individuales y trabajo en equipo. Ejercer la capacidad para el desarrollo del aprendizaje de forma autónoma, trabajo organizado, puntualidad, orden y limpieza en las actividades, prácticas de laboratorio, reportes y tareas.
Modelación por explosión de nubes de gas confinado y no confinado.	Identificar los diferentes modelos para el cálculo de explosión de nubes de gas confinado y no confinado.	Probar los modelos de: cálculos de supresión de explosiones de nubes de vapor (Butano, gas LP, gas natural, hidracina, etc.).	
Modelación por dispersión de nubes de materiales tóxicos.	Identificar los diferentes modelos para el cálculo de dispersión de nubes de materiales tóxicos.	Probar los modelos para el cálculo de concentraciones de materiales tóxicos en caso de emergencia.	Ejercer de manera responsable, ética, profesional los conocimientos adquiridos en

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Modelación de supresión por explosivos verdaderos.	Identificar los diferentes modelos para el cálculo de supresiones por explosivos verdaderos.	Probar los modelos de: Modelo de equivalencia de TNT para simular: Cálculos de supresión de explosivos verdaderos (TNT, pólvora, nitrato de amonio, etc.).	beneficio de la sociedad, su entorno y el medio ambiente.
Modelación de riesgos por derrames de materiales peligrosos en cuerpos de agua.	Identificar los diferentes modelos para el cálculo de riesgos por derrames de sustancias químicas peligrosas en cuerpos de agua.	Probar los modelos para el cálculo de derrames de sustancias químicas peligrosas en cuerpos de agua.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Ejercicios prácticos Cuestionario	Material y equipo audiovisual Pintarrón Software especializado	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los diferentes modelos para el cálculo de radiación térmica, explosión de nubes de gas confinado y no confinado, dispersión de nubes de materiales tóxicos, supresiones por explosivos verdaderos y riesgo por derrames de sustancias químicas peligrosas en cuerpos de agua.	A partir de ejercicios prácticos se prueban los diferentes modelos para el cálculo del riesgo por radiación térmica, explosión de nubes de gas confinado y no confinado, dispersión de nubes de materiales tóxicos, supresiones por explosivos verdaderos y	Aprendizaje basado en problemas Simulación Equipos colaborativos

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	derrames de sustancias químicas peligrosas en cuerpos de agua.	
--	--	--

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Manejo de riesgos.					
Propósito esperado	El estudiante determinará las medidas de prevención de riesgos para un manejo adecuado de los mismos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Programa de Prevención de Accidentes (PPA).	Identificar los elementos que conforman un Programa de Prevención de Accidentes.	Estructurar un Programa de Prevención de Accidentes.	Asumir responsabilidad, honestidad y profesionalismo al realizar actividades individuales y trabajo en equipo.
Comunicación de riesgos.	Comprender los elementos básicos de la comunicación de riesgos.	Difundir las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.	Ejercer la capacidad para el desarrollo del aprendizaje de forma autónoma, trabajo organizado, puntualidad, orden y limpieza en las actividades, prácticas de laboratorio, reportes y tareas. Ejercer de manera responsable, ética, profesional los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad, su entorno y el medio ambiente.

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Visita guiada de casos Juego de roles	Análisis Visita guiada Guías y normativas de la STPS Material y equipo audiovisual Pintarrón	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los elementos que conforman un programa de prevención de accidentes (PPA) y comprende los elementos básicos de la comunicación de riesgos.	A partir de un caso de estudio se elabora un programa de prevención de accidentes y se desarrolla una guía para la comunicación de riesgos.	Lista de verificación Proyecto grupal

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Ambiental, Ing. Industrial, Ing. Químico y/o maestría en gestión de riesgo o en seguridad y salud ocupacional.	Manejo de herramientas didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, técnicas de manejo de grupos, desarrollo de materiales didácticos con herramientas digitales.	Manejo de software especializado en análisis de riesgo. Experiencia en la elaboración de programas de prevención de accidentes.

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Casal, J.	2009	Análisis del riesgo en instalaciones industriales.	España.	UPC.	9788483012277
Baca, G., Romero, J.	2014	Proyectos ambientales en la industria.	México.	Patria.	9786074389340
Mancera M.,Mancera T.	2012	Seguridad e higiene industrial, Gestión de riesgos	Bogotá, Colombia.	Alfaomega.	978-958-682-836-9
Storch J., García M.	2008	Seguridad Industrial en Plantas Químicas y energéticas.	España	Ediciones Díaz de Santos.	978 84 7978864-
Creus A.	2012	Técnicas para la prevención de Riesgos Laborales.	Barcelona, España. 1	Morcombo.	978842671735

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, and U.S.	1988	Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures. Environmental Protection Agency. Federal Emergency Management Agency Publications Office.	https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=10003MK5.TXT
Management Agency, U.S. Department of Transportation, and U.S.	1986	User's Guide for the DEGADIS 2.0 Dense Gas Dispersion Model	https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/2000J5GU.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1986+Thru+1990&Docs=&Query=&Tim

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			e=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C86thru90%5CTxt%5C00000007%5C2000J5GU.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=Z
Gobierno de México	2024	Página web del Centro Nacional de prevención de desastres	http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
CENAPRED-UNAM	2021	Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgo.	https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/44.pdf
Dinámica Heurística	2015	Análisis de Riesgos	https://www.dinamicaheuristica.com/es/libros

ELABORÓ:	GRUPO DE TRABAJO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD	REVISÓ:	DIRECCIÓN ACADÉMICA	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	