

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Métodos de análisis de riesgo para la seguridad
Clave de la asignatura:	CPC1703
SATCA¹:	2 -2-4
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta en general al perfil del Ingeniero Industrial que conozca las herramientas de gestión necesarias para evaluar, medir y prevenir los fallos y las averías de los sistemas técnicos y de los procedimientos operativos que pueden iniciar y desencadenar sucesos no deseados (accidentes) que afecten a las personas, los bienes y el medio ambiente. El análisis de riesgos nos identifica y evalúa los problemas seguridad y de salud producidos por la realización de actividades peligrosas y el manejo de sustancias tóxicas. Sirve para la localización de instalaciones potencialmente peligrosas y selecciona prioridades entre las posibles alternativas de acción para establecer secuencias de ejecución de acciones correctivas y/o de elaboración de reglamentos en las organizaciones.

La presente materia se considera de salida del plan reticular y del módulo, por lo cual es de integración, necesitando la capacidad de síntesis y los conocimientos y habilidades adquiridas a través de la retícula, tanto en las materias básicas como en las de ingeniería, en dicha materia se podrá constatar la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos a través del plan reticular.

Intención didáctica

El temario, se organiza en cuatro unidades, agrupando los contenidos en primer aspecto: integrando los antecedentes conceptuales necesarios para la comprensión del trabajo a realizar en la materia.

Así mismo se establece en una segunda parte los métodos cualitativos para el análisis de riesgos industriales.

Seguido en tercer lugar por ejemplo práctico de hazop, donde se muestra una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación. La característica principal del método es que es realizado por un equipo pluridisciplinario de trabajo.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Por último se muestra análisis cuantitativo de riesgos donde se muestra la metodología que cuantifica la probabilidad esperada de ciertos eventos, así como las consecuencias dañinas en las organizaciones.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 18 al 29 de noviembre de 2016.	Instituto Tecnológico de Villahermosa.	Reunión de academia de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analizar, medir e identificar mediante la aplicación de diferentes metodologías y herramientas los riesgos asociados en las organizaciones, derivados de las características de los trabajos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Competencias instrumentales capacidad de análisis y síntesis capacidad de organizar y planificar e identificar riesgos, conocimientos básicos de la carrera comunicación oral y escrita • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones • Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la identificación y evaluación de riesgos	1.1. Introducción 1.2. Accidentes. Una perspectiva histórica 1.3. Análisis de riesgos 1.4. Obligaciones derivadas de acuerdo a la normatividad Mexicana 1.5. descripción general de realización de un informe de seguridad 1.6. Análisis de Causa Raíz (ACR)

2	Métodos cualitativos para el análisis de riesgos industriales	<p>2.1. Nociones generales sobre análisis cualitativos de riesgos</p> <p>2.1.1 ¿Qué son los Análisis de Seguridad de Procesos o Análisis de Riesgos Industriales?</p> <p>2.1.2 ¿Para qué sirven los Análisis de Riesgos Industriales?</p> <p>2.1.3 ¿Cuándo hay que hacer un Análisis de Riesgos Industriales?</p> <p>2.1.4 ¿Qué métodos hay para realizar un Análisis de Riesgos Industriales?</p> <p>2.2 Análisis preliminar de riesgos (APR/PHA)</p> <p>2.3 Análisis << ¿QUÉ PASA SÍ...>>(QPS/WHAT IF,,)</p> <p>2.4 Análisis mediante listas de comprobación (ALC/CHEC LIST)</p> <p>2.5 Análisis de los modos de Fallo y sus efectos (AMFE/FMEA)</p> <p>2.6 Análisis cualitativos mediante árboles de fallos (AAF/FTA)</p> <p>2.7 Análisis cualitativos mediante árboles de sucesos (AAS/ETA)</p> <p>2.8 Análisis de causas y consecuencias (ACC)</p> <p>2.9 Análisis funcional de operatividad (AFO/HAZOP)</p> <p>3.1. RIESGOS INDUSTRIALES POR ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS</p> <p>3.1.1 Atmósferas explosivas. Conceptos generales</p> <p>3.1.2 Material eléctrico para atmósferas explosivas</p> <p>3.1.3 Aplicación de las normativas ATEX en las plantas de proceso</p> <p>3.1.4 Clasificación de áreas con riesgo de incendio o explosión</p> <p>3.1.5 Evaluación de riesgos de explosión</p> <p>3.1.6 Materiales APTOS-ATEX 100</p>
3	Ejemplo práctico de HAZOP	<p>3.1. Objeto</p> <p>3.2. Alcance</p> <p>3.3. Desarrollo práctico del ejercicio</p> <p>3.3.1 Descripción de la instalación que se quiere estudiar</p> <p>3.3.2 Descripción de las protecciones del horno F-1</p>

		<p>3.3.3 Consideraciones previas al análisis</p> <p>3.3.4 Estudio preliminar</p> <p>3.3.5 Análisis HAZOP</p> <p>3.3.6 Conclusiones y recomendaciones</p>
4	Análisis cuantitativo de riesgos	<p>4.1. Objeto</p> <p>4.2. Alcance</p> <p>4.3. Análisis cuantitativo de riesgos</p> <p>4.3.1 Riesgo: Definición y tipos</p> <p>4.3.2 Parámetros de medición del riesgo</p> <p>4.3.3 Tolerabilidad del riesgo</p> <p>4.3.4 Criterios de tolerabilidad</p> <p>4.3.5 Riesgos graves y catástrofes</p> <p>4.4. EL ANÁLISIS DE LOS RIESGOS</p> <p>4.5. ACCIDENTES GRAVES</p> <p>4.5.1 Fenómenos peligrosos asociados a un accidente grave y valores críticos de las variables físicas</p> <p>4.5.2 Escenarios accidentales</p> <p>4.6. ANÁLISIS CUANTITATIVO</p> <p>4.6.1 Introducción</p> <p>4.6.2 Identificación del riesgo</p> <p>4.6.3 Análisis de consecuencias y vulnerabilidad</p> <p>4.6.4 Determinación de las causas y frecuencias</p> <p>4.6.5 Evaluación del riesgo</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la identificación y evaluación de riesgos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Domina el léxico técnico y la comprensión del mismo</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de investigación, análisis e interpretación • Capacidad de organización y planificación. • Comunicación oral y escrita • Capacidad de gestión de la información • Trabajo en equipo • Razonamiento crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda exhaustiva de diversas fuentes confiables de información. • Realizar el análisis comparativo de las fuentes de información. • Participar en debates sobre la información analizada.

<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético. • Aprendizaje autónomo. 	
2. Métodos cualitativos para el análisis de riesgos industriales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce e identifica los diferentes métodos cualitativos para el análisis de riesgo industrial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de investigación, análisis e interpretación • Capacidad de organización y planificación. • Comunicación oral y escrita • Capacidad de gestión de la información • Trabajo en equipo • Razonamiento crítico • Compromiso ético. • Aprendizaje autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir de manera personal cada una de las metodologías para el análisis de riesgo. • Solucionar casos proporcionados por el profesor, que se vinculen con la práctica, a través de las metodologías para la toma de decisiones. • Realizar ejemplos de diferentes tipos de riesgos inherentes a actividades diversas.
3. Ejemplo práctico de HAZOP	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los escenarios actuales, para su interpretación y toma de decisiones</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de investigación, análisis e interpretación de datos y métodos. • Capacidad de organización y planificación. • Comunicación oral y escrita • Capacidad de gestión de la información • Trabajo en equipo • Razonamiento crítico • Compromiso ético. • Aprendizaje autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar diferentes casos de accidentes. • Resolver problemas a partir de la metodología de HAZOP • Elaborar una propuesta para control de riesgo.
4. Análisis cuantitativo de riesgos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar las diferentes

<p>Conoce el proceso de análisis de riesgo cualitativo de riesgo, sus entradas, herramientas y técnicas y sus salidas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de investigación, análisis e interpretación • Capacidad de organización y planificación. • Comunicación oral y escrita • Capacidad de gestión de la información • Trabajo en equipo • Razonamiento crítico • Compromiso ético. • Aprendizaje autónomo. • Conocer a detalle las metodologías estadísticas y sus aplicaciones en el análisis de riesgo cualitativo. 	<p>metodologías estadísticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas aplicando las metodologías estadísticas. • Elaborar una propuesta a una organización.
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Promover debate sobre las metodologías y herramientas para el análisis de riesgo • Proponer solución de casos a que permitan al estudiante desarrollar soluciones de aplicación de la asignatura para un mejor análisis y comprensión ante diversos problemas. • Visitar a una organización para realizar un análisis de riesgo de sus instalaciones, emitiendo un reporte de ello.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>Elaborar un análisis de riesgo de una organización</p>

10. Evaluación por competencias

<p>La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje de competencias específicas como genéricas, haciendo especial énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica. • Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente: (discusiones grupales, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, resúmenes etc.) • Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.
--

- Evaluación de los casos de estudio en las organizaciones.
- Se sugiere una actividad integradora que permita aplicar los conceptos teóricos estudiados, en la práctica, la cual se puede llevar a cabo a través de la vinculación con la industria de la región.
- Evaluación de las participaciones individuales.
- Presentación del portafolio de evidencias: apuntes, tareas, investigaciones, exámenes, presentaciones, reporte de actividades en la industria.
- Portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

- Moreno Grau M.D. (2003). Toxicología Ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana. Ed. McGraw-Hill / Interamericana de España. Madrid.
- Capuz Rizo, Salvador, Gómez Navarro, Tomás (edit.) (2002) Ecodiseño. Ingeniería del Ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles. Universidad Politécnica de Valencia
- Clemente Gabriela, Sanjuán Neus, Vivancos, José Luis, Editores (2005). Análisis de Ciclo de Vida. Aspectos metodológicos y casos prácticos. Universidad Politécnica de Valencia
- American Institute of Chemical Engineers. (1989). Guidelines for Chemical Process Quantitative. Riskn Analysis. New York.
- PNUMA/OIT/OMS. (1998). Programa Internacional de Seguridad sobre Sustancias Químicas (PISSQ). Accidentes químicos: aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta. Washington.
- Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Pensacola, FL, Sesimbra, Portugal.