



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Métodos de Análisis de Riesgos para la Seguridad
Clave de la asignatura:	CSC-2304
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.

Es una asignatura que se centra en la identificación, evaluación y gestión de los riesgos asociados a la seguridad industrial, es decir, aquellos que afectan a la salud y seguridad de los trabajadores, la calidad de los productos y servicios y la continuidad del negocio.

En esta asignatura, los estudiantes aprenden los fundamentos teóricos y prácticos de los métodos de análisis de riesgos más comunes en la seguridad industrial, incluyendo el análisis preliminar de riesgos (APR), el análisis de modos de falla y efectos (AMFE), el análisis de árbol de fallas (AAF), el análisis de causa raíz (ACR) y la evaluación cuantitativa de riesgos (ECR).

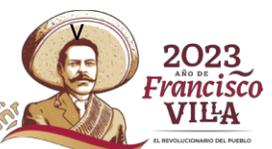
Además, se estudian los conceptos básicos de la seguridad industrial, como los tipos de riesgos, las normas y regulaciones aplicables, la prevención de accidentes y enfermedades laborales, la gestión de la seguridad en la empresa y la cultura de seguridad.

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.

En resumen, esta asignatura busca formar a los estudiantes en la aplicación de técnicas y herramientas para la identificación, evaluación y gestión de los riesgos en el ámbito de la seguridad industrial, con el objetivo de mejorar la seguridad de los trabajadores y reducir los riesgos asociados al negocio.

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.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



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 y cuantitativos para el análisis de riesgos industriales.

Seguido, en tercer lugar, por un ejemplo práctico de un método de análisis de riesgo propuesto, donde apliquen una metodología elegida de los diversos métodos analizados, dando premisas del escenario y evaluando los riesgos identificados.

Por último, se muestra la gestión del riesgo que capacita a los estudiantes para que comprendan las diferentes estrategias de gestión del riesgo y como aplicarlas en diferentes situaciones industriales. El objetivo principal es que los estudiantes aprendan a identificar los riesgos y a implementar medidas adecuadas de gestión del riesgo.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<u>Lugar y fecha de elaboración o revisión</u>	<u>Participantes</u>	<u>Observaciones</u>
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 07 al 17 de febrero de 2023.	Dra. Laura Vidal Reyes. Ing. Marco Antonio Abid Becerra. Ing. Alberto Francisco Cadena Narváez. Ing. Shaydaly Ruiz Castillo.	Reunión de la 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

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. Cultura de la prevención de Riesgos Industriales 1.2. Generalidades de instalación y mantenimiento en diversos oficios (Soldadura, Electricidad, Obra Civil, otros) 1.2.1 PPTR (Permiso Para Trabajos con Riesgos) 1.3. Análisis de riesgos y sus herramientas de medición 1.3.1. Descripción general de un informe de seguridad 1.4. Obligaciones derivadas de acuerdo a la normatividad Mexicana 1.5. La psicología industrial y su relación con los riesgos. 1.6 Riesgos Industriales por atmósferas explosivas
2	Métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis de riesgos industriales	2.1. Métodos de Análisis de Riesgo Cualitativos. 2.1.1 Análisis preliminar de riesgos (APR/PHA) 2.1.2 Análisis ¿QUÉ PASA SÍ (QPS/WHAT IF) 2.1.3 Análisis mediante listas de comprobación (ALC/CHEC LIST) 2.1.4 Análisis de los modos de Fallo y sus efectos (AMFE/FMEA) 2.1.5 Análisis cualitativo mediante árboles de fallos (AAF/FTA) 2.1.6 Análisis cualitativo mediante árboles de sucesos (AAS/ETA) 2.1.7 Análisis de causas y consecuencias (ACC) 2.1.8 Análisis funcional de operatividad (AFO/HAZOP) 2.2. Métodos de Análisis de Riesgo Cuantitativos. 2.2.1 Probabilidad y Estadística básica 2.2.2 Análisis de Frecuencia y severidad de eventos. 2.2.3 Análisis de Consecuencias y daños. 2.2.4 Análisis probabilístico de seguridad PSA 2.2.5 Análisis Costo-Beneficio y Costo-Efectividad.



3	Ejemplo práctico de un método de análisis de riesgo	<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 Consideraciones previas al análisis</p> <p>3.3.3 Análisis de Riesgo con el método propuesto.</p> <p>3.3.4 Conclusiones y recomendaciones</p>
4	Gestión del Riesgo	<p>4.1 Estrategias de Gestión del Riesgo.</p> <p>4.1.1 La eliminación, la reducción, la transferencia y la aceptación del riesgo.</p> <p>4.2 Implementación y seguimiento de medidas de gestión de riesgos.</p> <p>4.3 Planes de contingencia y respuestas ante emergencia.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la identificación y evaluación de riesgos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Domina el léxico técnico y la comprensión del mismo. <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"> ▪ Búsqueda exhaustiva de diversas fuentes confiables de información. ▪ Realizar el análisis comparativo de las fuentes de información. ▪ Participar en debates sobre la información analizada.



2. Métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis de riesgos industriales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce e identifica los diferentes métodos Cualitativos y cuantitativos 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 riesgos. ▪ 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 un método de análisis de riesgo	
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 • 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 propuesta ▪ Elaborar una propuesta para control de riesgos.



4. Gestión del Riesgo

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce como desarrollar, gestionar y liderar programas de seguridad efectivos para reducir el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.</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.	<ul style="list-style-type: none">▪ Analizar casos de éxito de gestión del riesgo.▪ Establecer estrategias para mejorar la gestión del riesgo.▪ Elaborar un PRE (Plan de Respuesta a Emergencia)

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 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 riesgos de sus instalaciones, emitiendo un reporte de ello.• Realizar prácticas de diversos oficios (Obra Eléctrica, Civil, soldadura, Transporte Ferroviario, entre otros) mantenimiento e instalación.
--



9. Proyecto de asignatura

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos y modelos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Desarrollar actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de equipos de medición aplicados en los análisis de riesgos.
- Proporcionar la búsqueda de casos prácticos donde se apliquen los conceptos y modelos que se han aprendido.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con la vida profesional de su competencia.
- Diseñar una propuesta de disminución de riesgos industriales basados en los estudios de análisis de riesgos.

10. Evaluación por competencias

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:

- 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 reportes escritos de los casos de estudio en empresas locales.
- Se sugiere una actividad integradora (proyecto) 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 exposiciones por equipo e individuales.
- Evaluación de las participaciones individuales.
- Presentación del portafolio de evidencias: apuntes, tareas, investigaciones, exámenes, presentaciones, reporte de actividades en la industria.

Portafolio de evidencias.

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

De comportamiento:

Dinámica de grupos: Mesa redonda, debates y exposiciones.

Observación: Participaciones grupales o individuales en clase.

De desempeño:

Investigación: En forma individual o grupal sobre los temas a desarrollar en clase.

De producto:

Aprendizaje orientado a proyectos





Aprendizaje basado en problemas: En los temas que sea requerido solución de problemas en grupo e individual.

Portafolio de evidencias: Recopilación de todas las investigaciones, evidencias de trabajos, proyectos, problemas, etc.

Rubricas de evaluación: Matriz de calificación para exposiciones, trabajos, proyectos, resolución de problemas, tareas (docente).

De conocimiento:

Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: Prueba escrita o examen

Método de casos: solución a una situación real del entorno

Rúbricas de evaluación: Especificación de la matriz de calificación para los trabajos entregados. (Docente)

11. Fuentes de información

Básica:

1. Moreno Grau M.D. (2003). Toxicología Ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana. Ed. McGraw-Hill / Interamericana de España. Madrid.
2. Capuz Rizo, Salvador, Gómez Navarro, Tomás (edit.) (2002) Ecodiseño. Ingeniería del Ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles. Universidad Politécnica de Valencia
3. Clemente Gabriela, Sanjuán Neus, Vivancos, José Luis, Editores (2005). Análisis de Ciclo de Vida. Aspectos metodológicos y casos prácticos. Universidad Politécnica de Valencia
4. American Institute of Chemical Engineers. (1989). Guidelines for Chemical Process Quantitative. Riskn Analysis. New York.
5. 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..

