

CURSO :

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Fecha: Del 16 al 19 de noviembre de 2026

Sesiones: De lunes a jueves

Horarios: De 08:00 a 12:00 hrs.

Modalidad: Online

Inversión: Bs. 3000.-

Contacto: Ronie Krukliis

Cel. 62100810 - email: cenace@upsa.edu.bo

OBJETIVO

- Identificar las técnicas y normas de aplicación en el análisis de riesgo y confiabilidad, en procesos y equipos.
- Conocer una estructura de información y datos, que permitirá el análisis de riesgos y la toma de decisiones basadas en evidencias, orientada a la industria 4.0.
- Integrar las principales herramientas de análisis de riesgo y confiabilidad, en una única metodología.

PÚBLICO OBJETIVO

Gerentes de activos, gerentes de mantenimiento. Superintendentes, jefes, supervisores, que desean ampliar, incorporar y mejorar, los criterios para realizar análisis de riesgo, específicamente aplicados a la industria de procesos continuo, como ser procesamientos de gas, refinerías petroquímicas.

DURACIÓN

16 hrs. reloj

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

METODOLOGÍA

- Presentaciones dialogadas con la participación de la audiencia.
- Ejercicios de manera que los participantes puedan enfrentarse a resolver distintas situaciones y cuestionarios autoevaluativos.
- Análisis de videos.

El curso está orientado a generar debates, con el objeto de reafirmar conceptos y exponer problemáticas particulares específicas de los participantes.

CERTIFICACIÓN

Al finalizar el curso se entregará un certificado de participación avalado por Cursos Técnicos para la Industria (Consultora Argentina). Podrán acceder a dicha certificación quienes cumplan como requisito una asistencia mínima del 80%

CONTENIDO

Módulo I: DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE PELIGRO Y RIESGO.

Objetivo: repasar y profundizar los conceptos de peligro y riesgo

- Probabilidad de ocurrencia y consecuencias.
- Riesgo aceptable y riesgo tolerable.
- El riesgo como proceso transversal en operaciones y mantenimiento
- Concepto y criterios matriz cualitativa de riesgo.
- Concepto ALARP
- Normativas y diferencias: ISO 31.000 ISO 45.000, ISO 55.000
- Ejercicio: riesgos aeronáuticos vs riesgos en rutas.

Módulo II: PELIGROS EN LOS PROCESOS

Objetivo: identificar los principales peligros

- Toxicidad
- Combustibilidad
- Explosividad
- Radiaciones

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Presión
- Temperatura
- Contaminación
- Clasificación de áreas explosivas
- Accidentes industriales: Casos

Módulo III: CLASIFICACIÓN DE EVENTOS Y DESVÍOS EN OPERACIONES

Objetivo: identificar la importancia y las distintas clases de datos que intervienen en la gestión del RIESGO

- Identificación temprana de eventos en operación y mantenimiento.
- Clasificación de los eventos y su relación con los riesgos.
- Taxonomías de la clasificación de eventos ISO 14224
- Estadísticas de fallas OREDA

Módulo IV: MÉTODOS ANÁLISIS DE RIESGO HAZOP

Objetivos: comprender el proceso de análisis HAZOP

- Historia y evolución del análisis de riesgo. ¿Qué pasa sí? (What if?)
- Listas de verificación
- Dividir para analizar: procesos –subprocesos
- Estructura de un proceso de gas y petróleo: ISO 14224
- Identificación nodos desvíos
- Palabras claves y desvíos
- Acciones de eliminación y mitigación de los riesgos identificados.
- Ventajas y desventajas del método

Módulo V: ANÁLISIS DE RIESGO Y CONFIABILIDAD: FUNCIONES RCM

Objetivos: comprender el proceso de análisis RCM.

- Historia y evolución de los equipos de producción, componentes simples a compuestos por partes.
- Describir los conceptos, criterios y definiciones de RCM, SAE 1011, SAE 1012.

CURSO :

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Describir los pasos que se utilizan para hacer el análisis de confiabilidad basado en RCM.
- Variante simplificada de la metodología RCM integrada a la norma ISO 14224.
- El árbol de decisión RCM y evaluación de riesgos.
- Ventajas y desventajas del método
- Ejercicio RCM.

Módulo VI: ANÁLISIS DE RIESGO Y CONFIABILIDAD: FMEA

Objetivo: comprender el proceso de análisis FMEA.

- Bases de la metodología FMEA
- Riesgos a partir de las fallas de los componentes de los equipos de operaciones.
- Determinar los sistemas, subsistemas, componentes para el análisis FMEA SAE 1739
- Ventajas y desventajas del método
- Ejercicio: FMEA-HEGI.

Módulo VII: INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO API 580/581

Objetivo: introducción al proceso análisis de riesgos e integridad en recipientes y cañería

- Identificación de equipos críticos.
- Criterios aplicación API 580/581 Mecanismo de falla (daño y métodos de inspección
- Módulos técnicos: frecuencia de inspección.
- Métodos cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos.

Módulo VIII: SEGURIDAD DE LOS PROCESOS

Objetivo: introducción al análisis de los riesgos, por capas de seguridad

- Conceptos de seguridad funcional.
- Barreras de seguridad: conceptos.
- Capas de seguridad LOPA (layer of protection analysis).

CURSO :

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Sistemas Instrumentados de seguridad. SIS.
- Conceptos de ALARP y RRF Factor Reducción de riesgo.
- Protecciones de los equipos y funciones ocultas.
- Conceptos de SIL
- Conceptos básicos IEC 61511 / 61508
- Conceptos de seguridad inherente
- Ejercicios y ejemplos.

Módulo IX: APLICACIONES A SEGURIDAD DE LOS PROCESOS

Objetivo: presentar alternativas que disminuyen los riesgos.

- Sistemas redundantes y alternativas
- Alarma y detenciones por golpe de puño
- Jerarquía de alarmas.
- Fuentes de aire seguro.
- Energías: ternas alternativas, generadores auxiliares, UPS, criterios de utilización.
- Permisivos de arranque
- Montajes de PSV
- Criterios instrumentación centralizada y local
- Comparación en polos industriales (destilerías, petroquímicas)

Módulo X: ERROR HUMANO

Objetivo: conocer la naturaleza del error humano y como gestionarlo.

- La norma API 770 y la gestión del error humano.
- Herramientas de eliminación y mitigación del error humanoLa toma de conciencia de error humano y la norma ISO 14224.
- Matriz el conocimiento
- Generación y guarda del conocimiento.
- Desarrollo de una estrategia de capacitación y entrenamiento.

Módulo XI: INDUSTRIAS 4.0: GESTIÓN DE LOS DATOS

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

Objetivo: identificar los procesos de gestión del riesgo que generan datos.

- Clasificación de los datos generados e una operación
- Datos de los eventos.
- Datos de alarmas y desvíos de los sistemas de control y protección.
- Datos generados por CBM e inspecciones (RBI).
- Alcance de los datos generados desde la ISO 14224
- Conceptos de modelado.

INSTRUCTOR

Mario Troffe

Ingeniero egresado de la Universidad Nacional de La Plata y diplomado en Ingeniería y Gestión de Mantenimiento por la Universidad Austral. Actualmente se dedica a la consultoría en gestión de activos y a la docencia, luego de haber ocupado diversas posiciones a lo largo de su carrera, desde técnico instrumentista, supervisor y jefe de mantenimiento hasta gerente.

Cuenta con más de 35 años de experiencia en la industria del petróleo, refinería, petroquímica, metalurgia del aluminio, explotación y procesamiento de gas y petróleo, generación térmica e hidráulica, potabilización de agua, minería y alimentos. Ha desarrollado actividades en empresas como YPF, Shell y Aluar, entre otras.

Posee una extensa trayectoria en gerenciamiento de ingeniería de mantenimiento para toda Latinoamérica, implementando servicios de operación y mantenimiento, evaluaciones de gestión de activos, diseño de estrategias integradas de administración y desarrollo de herramientas CMMS y ERP como SAP, además de proyectos de gestión del conocimiento y certificación de procesos industriales.

Es autor del libro HEGI, Herramientas de Gestión Integradas, y ha presentado trabajos en congresos internacionales en Chile, Perú, Canadá, Australia y Uruguay. Ha dirigido proyectos de recolección de datos de eventos en procesos y equipos basados en la norma ISO 14224 y proyectos de e-learning sobre procesos de gestión de mantenimiento implementados en plataformas LMS.

CURSO :

SEGURIDAD DE PROCESOS



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

Ha participado activamente en la difusión de prácticas de excelencia operacional a través de seminarios y proyectos con escuelas industriales, universidades y organismos educativos. Fue profesor invitado en programas de Ingeniería y Gestión de Mantenimiento en la Universidad Austral y ha ejercido docencia en la Universidad Nacional de Río Negro y en la Universidad Nacional del Comahue.

Se ha desempeñado además como consultor para organizaciones como Instituto Costarricense de Electricidad, Transportadora de Gas del Norte, YPFB, OMIA Colombia y SIMA Perú, entre otras. También ha sido expositor invitado en congresos y seminarios internacionales relacionados con ingeniería, mantenimiento y gestión de activos.