



EMENTA DO CURSO

Auditoria de Barreiras

Aprenda a auditar a integridade e a eficácia das barreiras de prevenção e mitigação (Bowtie), garantindo que salvaguardas críticas estejam operando.

16 h

CARGA HORÁRIA

Avançado

NÍVEL

8 módulos

ESTRUTURA

Ao vivo · EAD

MODALIDADE

SOBRE O CURSO

- **Verifique se as barreiras críticas de segurança realmente funcionam quando você precisa delas.**

Capacitar o participante a planejar e executar auditorias de integridade e eficácia de barreiras de segurança utilizando a metodologia bow-tie e o conceito de elementos críticos de segurança (SCE). Ao final, o profissional saberá avaliar se as barreiras críticas cumprem seus requisitos de desempenho, identificar degradação e fatores de escalada e propor ações de restauração da confiabilidade das barreiras.

O que você vai ser capaz de fazer

- ✓ Explicar a lógica do bow-tie e o papel de barreiras preventivas e mitigadoras.
- ✓ Identificar elementos críticos de segurança (SCE, ECS) e seus requisitos de desempenho.
- ✓ Planejar e conduzir auditorias de barreiras e verificações de campo.
- ✓ Estabelecer indicadores de saúde de barreiras e vínculo com indicadores de desempenho.
- ✓ Distinguir tipos de barreiras (passivas, ativas, humanas e de comando) e reconhecer barreiras críticas.
- ✓ Definir padrões de desempenho (funcionalidade, disponibilidade, confiabilidade, sobrevivência).
- ✓ Avaliar degradação de barreiras e fatores de escalada (escalation factors).
- ✓ Elaborar relatório de auditoria com recomendações e priorização de ações.

● Para quem é

Auditores e engenheiros de segurança de processos, profissionais de integridade de ativos e confiabilidade, coordenadores de PSM/SMS, engenheiros de manutenção e inspeção e responsáveis por gestão de barreiras e elementos críticos de segurança.

● Pré-requisitos

Conhecimento prévio de análise de riscos e familiaridade com bow-tie, HAZOP ou LOPA. Experiência em ambiente industrial de processo. Recomendável formação anterior em segurança de processos. Não exige pré-requisito formal certificado.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO · 16 HORAS

Estrutura em 8 módulos

1

Fundamentos de bow-tie e barreiras

2h

anatomia do bow-tie (perigo, evento de topo, ameaças e consequências); conceito de barreira; camadas de proteção; relação com LOPA.

2

Tipos de barreiras e elementos críticos de segurança

2h

barreiras passivas, ativas, humanas e de comando; definição de SCE/ECS; identificação de barreiras críticas; hierarquia de proteção.

3

Requisitos e padrões de desempenho

2h

performance standards; funcionalidade, disponibilidade, confiabilidade e sobrevivência; efetividade e independência; especificação de critérios auditáveis.

4

Metodologia de auditoria de barreiras

3h

planejamento e escopo; seleção de barreiras a auditar; protocolos e listas de verificação; coleta de evidências e amostragem; conformidade versus eficácia.

5

Degradação de barreiras e fatores de escalada

2h

mecanismos de degradação; fatores de escalada e barreiras de escalada; barreira crítica em condição comprometida; gestão de desvios e sobreposição de proteções (overrides).

6

Indicadores de saúde de barreiras

2h

indicadores antecedentes e atrasados de barreiras; vínculo com API RP 754 Tier 3 e Tier 4; monitoramento da integridade de SCE; painéis de estado das barreiras.

7

Verificação de campo e prática de auditoria

2h

inspeção de campo de barreiras selecionadas; entrevistas e verificação de registros; teste e manutenção de SCE; consolidação de achados.

8

Estudo de caso integrado e avaliação

1h

auditoria de um bow-tie real; relatório de achados e recomendações; priorização de ações; avaliação final.

● Metodologia e recursos

Curso presencial ou ao vivo online, com exposição dialogada, construção e leitura de diagramas bow-tie, oficina de definição de padrões de desempenho, simulação de auditoria com listas de verificação e discussão de estudo de caso de auditoria de barreiras críticas. Recursos: Software ou templates de bow-tie; registro de elementos críticos de segurança (SCE); protocolos e listas de verificação de auditoria; matriz de padrões de desempenho; formulário de achados e plano de ação; painel de indicadores de saúde de barreiras.

● Avaliação e certificação

Prova objetiva ao final (nota mínima de 70 por cento) e avaliação prática pela entrega de um protocolo de auditoria aplicado a um bow-tie do estudo de caso, com relatório de achados e recomendações priorizadas. Certificado de conclusão emitido pela Academy PSM Expert, com carga horária de 16 horas, mediante frequência mínima de 75 por cento e aproveitamento igual ou superior a 70 por cento na avaliação.

BASE TÉCNICA**Normas e bibliografia de referência****NORMAS**

ISO 45001:2018; OSHA 29 CFR 1910.119 (mechanical integrity e process hazard analysis); NR-20; IEC 61511 (safety instrumented systems, para camadas de proteção instrumentadas)

BIBLIOGRAFIA

CCPS e Energy Institute. Bow Ties in Risk Management: A Concept Book for Process Safety, AIChE/Wiley; Energy Institute. Guidelines for the Management of Safety Critical Elements, 2nd edition; CCPS. Guidelines for Risk Based Process Safety, AIChE/Wiley; CCPS. Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment, AIChE/Wiley



Prática real e formato sob medida

Todos os cursos da Academy PSM Expert aplicam **casos reais e exercícios práticos**. Este curso também pode ser desenvolvido no formato **in-company**, adaptado às necessidades, aos processos e aos cases do seu setor ou organização.

INSCRIÇÕES E TURMAS

Entre em contato e **garanta sua vaga** para as próximas turmas.



Falar no WhatsApp