

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Administración de la Seguridad y Protección Ambiental.
<b>Clave de la asignatura:</b>	PED-1002
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 - 3 - 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Petrolera

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura de Administración de la Seguridad y Protección Ambiental se integra al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Petrolera como una fuente medular de conocimientos para la formación académica y profesional de quienes aspiran a un espacio en la producción de hidrocarburos, ya que por su naturaleza las operaciones en la industria petrolera son susceptibles de generar riesgos de seguridad y de salud en sus trabajadores, infraestructura y medio ambiente.

Es por ello, que las empresas del ramo deben comprometerse a administrar estos riesgos para proteger la seguridad de sus empleados y sus instalaciones, así como el medio en el cual se desarrollan sus operaciones.

En este tenor, el personal que trabaja en procesos de producción de hidrocarburos debe estar consciente y capacitado en los tópicos requeridos en la industria, para la operación en tierra y en mar.

Por su parte, las instituciones educativas de nivel profesional formadoras de ingenieros petroleros deben implementar prácticas y desarrollar conocimientos que consideren la participación de manera directa o indirecta en las operaciones, tales como trabajadores, empleados, contratistas, visitantes, comunidades y fauna cercanas a los centros de trabajo.

La reducción de los riesgos y accidentes en los centros de trabajo, además de ser una disposición legal le permite a las empresas y a los trabajadores desarrollar sus actividades en ambientes más seguros, sensibilizados ante los peligros que cada actividad y espacio representan.

Gracias a la Administración de la seguridad se prevén mecanismos para la prevención, combate y control de eventos no deseados que potencialmente pueden ser catastróficos y que de alguna manera pueden dañar el medio ambiente, por otro lado, aun que los costos de prevención de riesgos son altos, vale la pena su aplicación, ya que está demostrado que la seguridad cuesta pero no tenerla cuesta más.

El estudiante de Ingeniería Petrolera deberá, por tanto, dar respuesta a los requerimientos en el ámbito de la seguridad y protección del medio ambiente de acuerdo a los lineamientos y estándares marcados por las instancias correspondientes en el giro de la producción de hidrocarburos, considerando además los daños que pueda generar el proceso que desarrolla, al medio ambiente que lo rodea.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### Intención didáctica

El temario está integrado por seis temas, en las cuales se determinan los principales medios y formas para el combate, prevención y control de los elementos que interactúan en la producción de hidrocarburos y la forma en que se administran dichos elementos, así como el uso de normas y reglamentos federales e internacionales apoyados de programas que actualmente son aplicados en la industria de este giro.

En el primer tema, se analizan los antecedentes de la seguridad, que incluye los fundamentos históricos y trascendentales de la higiene y seguridad industrial así como la importancia que en la actualidad tiene este rubro en las empresas. Aunado a ello inicia un análisis de riesgo inherente y parte funcional de las comisiones de Higiene y seguridad que por ley deben formarse en las empresas.

Como segundo tema se enmarcan los elementos que componen el equipo de protección personal (EPP). Es recomendable considerar en esta segunda unidad, una serie de prácticas con EPP de uso común en empresas de perforación, así como los equipos de medición que permiten prever riesgos y mejoras en el ambiente de trabajo.

La importancia de los costos se incluye en este marco ya que la adquisición de EPP es uno de los rubros menos favorecidos en empresas con índices de accidentabilidad elevado y por el contrario quienes han invertido en ellos se han beneficiado y se ve reflejado en los costos por indemnizaciones y pago de tratamientos o reparación de daños en infraestructura y medio ambiente entre otros. De igual manera integrar actividades relacionadas con primeros auxilios y respuesta a emergencias.

Como parte medular del contenido, en el tercer tema se concentran los principales, por su trascendencia e importancia en la producción de hidrocarburos ya que de manera general se describe la administración de la seguridad y la forma en que esta responde a las necesidades dependiendo del campo de operación.

En el cuarto tema se manejan aspectos que identifican riesgos y la forma de atenderlos, aplicando la normatividad vigente.

En el quinto tema el estudiante de ingeniería petrolera identifica los principales riesgos a los que se expone la industria petrolera, la manera en que se previenen, combaten y controlan el fuego, las formas en que éste puede generarse y además los dispositivos que existen para atender su formación.

Finalmente, el estudiante en el sexto tema observa el impacto de la producción de hidrocarburos en el medio ambiente que lo rodea, identifica los daños que este proceso puede generar, como evitarlos y la manera de atenderlos en caso necesario, comprende además la normatividad y sanciones a las que se hace acreedor una empresa que no da seguimiento a estos aspectos en su administración.

Es importante recalcar que esta materia juega un papel sobresaliente y prioritario dentro del esquema curricular de la formación del ingeniero petrolero, ya que los espacios de desarrollo en este medio son, en comparación con otros procesos, unos de los más riesgosos y llenos de peligro, sin embargo si existe una administración adecuada de los riesgos se podrá garantizar la vida y el desarrollo sustentable y sostenible en la industria petrolera.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica y Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica, Tantoyuca y Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Coatzacoalcos, Cosamaloapan, Huimanguillo, La Chontalpa, Poza Rica, Tantoyuca, Villa La Venta.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.</p>

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	---	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Identifica, analiza y propone soluciones integrales y estratégicas para resolver problemas de seguridad industrial e impacto ambiental en la producción de hidrocarburos y otras áreas de producción y servicios.</p>

#### 5. Competencias previas

<p>Ninguna</p>
----------------

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Antecedentes de la Seguridad	<p>1.1 Desarrollo histórico de la seguridad industrial.</p> <p>1.2 Definición e importancia de la seguridad, la higiene y el medio ambiente en la Industria petrolera.</p> <p>1.3 Análisis y evaluación de riesgos industriales</p> <p>1.4 Legislación sobre seguridad e higiene en la industria.</p> <p>1.5 Comisiones Mixtas de seguridad e higiene (NOM-019-STPS-2011).</p>

2	Equipo de protección personal y salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Protección de los ojos, cara y cabeza</li> <li>2.2 Protección de los dedos, manos, brazos y pies.</li> <li>2.3 Protección del tronco</li> <li>2.4 Equipo de protección respiratoria</li> <li>2.5 Equipo de protección adicional (arnés, cola de chango, equipo de protección para bomberos, para soldador).</li> <li>2.6 Espacios confinados</li> <li>2.7 Control del ambiente del área (H2S)</li> <li>2.8 Costos de los accidentes</li> <li>2.9 Aplicación de la ingeniería en la seguridad y el impacto ambiental.</li> <li>2.10 Primeros Auxilios.</li> <li>2.11 Respuesta a emergencias.</li> </ul>
3	Seguridad en las instalaciones y equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Medidas de seguridad en el control de brotes.</li> <li>3.2 Seguridad en producción, terminación, perforación, ductos y centrales de almacenamiento. (Rig Pass)</li> <li>3.3 Fauna nociva.</li> <li>3.4 Promoción y motivación de seguridad en el trabajo.</li> <li>3.5 Administración de la seguridad en una compañía petrolera.</li> </ul>
4	Análisis de riesgos, incidentes y accidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Definiciones reglamentarias y normas (STPS).</li> <li>4.2 Acto y condición insegura.</li> <li>4.3 Señalización y colores de seguridad (NOM-026-STPS-2008).</li> <li>4.4 Riesgos mecánicos, eléctricos, químicos y biológicos.</li> <li>4.5 Definición, elementos e Investigación de los accidentes.</li> </ul>
5	Teoría del fuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Química del fuego y clasificación de incendios.</li> <li>5.2 Sistemas y equipo para la prevención, combate y control de incendios.</li> <li>5.3 Técnicas y estrategias para el combate de incendios.</li> </ul>

6	Protección Ambiental	6.1 Definiciones, características y comportamiento del medio ambiente. 6.2 Impacto de la industria petrolera al medio ambiente. 6.3 Tratamiento de residuos peligrosos en la industria petrolera. 6.4 Permisos ambientales. 6.5 Legislación ambiental.
---	----------------------	--

### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Antecedentes de la Seguridad</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende los conceptos generales y básicos de seguridad industrial, higiene y medio ambiente, así como su legislación, para identificar y evaluar los riesgos industriales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar en distintas fuentes el concepto de seguridad, higiene y medio ambiente.</li> <li>• Analizar e interpretar la legislación sobre seguridad e higiene en la industria.</li> <li>• Identificar y evaluar riesgos industriales.</li> <li>• Definir las actividades que desarrolla la comisión de seguridad e higiene.</li> </ul>
<b>Equipo de protección personal y salud ocupacional</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Toma de decisiones de la asignación de EPP según el área de trabajo y de alternativas basadas en ingeniería para reducir los riesgos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar cómo afectan económicamente los riesgos y accidentes a las empresas.</li> <li>• Identificar los costos derivados de un accidente.</li> <li>• Elaborar una tabla que determine el EPP correspondiente al área de trabajo.</li> <li>• Investigar las fuentes de peligro en pozo petrolero en plataforma y en tierra.</li> <li>• Identificar las normas que determinan el uso del equipo de protección personal.</li> <li>• Determinar el EPP necesario en la producción de hidrocarburos.</li> <li>• Elaborar un listado de los EPP requerido</li> </ul>

	<p>en las empresas así como los dispositivos o equipos dirigidos a seguridad en el trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una presentación de las medidas de seguridad en espacios confinados.</li> </ul>
<b>Seguridad en las instalaciones y equipo</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y explica los programas de seguridad implementados en empresas petroleras así como las medidas de control, para la prevención y eliminación de riesgos en el área de trabajo.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una visita a empresas dedicadas a la producción de hidrocarburos para identificar medidas de seguridad en el control de brotes.</li> <li>Investigar los programas que se han implementado en la industria petrolera para la administración de la seguridad.</li> </ul>
<b>Análisis de riesgos, incidentes y accidentes</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los métodos necesarios para la identificación de riesgos e investigación de accidentes así como algunas medidas para brindar primeros auxilios.</p> <p>Genéricas: Capacidad de generar nuevas ideas. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Compromiso ético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un resumen de las normas que dan seguimiento a los riesgos y accidentes a nivel nacional e internacional.</li> <li>Integrar un listado de los principales riesgos dentro del proceso de producción de hidrocarburos así como su definición.</li> <li>Realizar una clasificación de los riesgos en la industria en general.</li> <li>Investigar los principales accidentes ocurridos en la industria petrolera y otras, identificar su origen, desarrollo y consecuencias.</li> <li>Diseñar un formato en apego a una metodología del proceso de investigación de un accidente de trabajo.</li> <li>Realizar una presentación de las medidas de seguridad en espacios confinados.</li> </ul>

<b>Teoría del fuego</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica las técnicas adecuadas para el combate, prevención y control de incendios para entender su comportamiento así como las fuentes que lo originan.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un esquema que muestre los elementos del tetraedro del fuego. Investigar cuales son los organismos dedicados al estudio del fuego y los incendios.</li> <li>• Realizar un glosario de términos propios del tema de incendios.</li> <li>• Integrar equipos de trabajo para la creación de brigadas para el combate de incendios.</li> <li>• Formular casos en los que se identifiquen las condiciones que propician un incendio. Realizar la práctica de laboratorio del fuego.</li> <li>• Realizar una clasificación del fuego y los medios para su extinción.</li> <li>• Identificar los dispositivos y sustancias para el combate, prevención y control de incendios.</li> <li>• Determinar el impacto económico ante un incendio y las opciones para la recuperación en una empresa.</li> <li>• Analizar un caso de incendio y las condiciones que prevalecieron así como las medidas aplicadas.</li> </ul>
<b>Protección Ambiental</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Define los criterios para evaluar el impacto ambiental y las formas de tratarlo en base a la legislación nacional e internacional en empresas de producción de hidrocarburos.</p> <p>Genéricas: Compromiso ético. Aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación sobre el medio ambiente que rodea a los sistemas de producción de hidrocarburos.</li> <li>• Enlistar y definir los efectos de la producción de hidrocarburos al medio ambiente.</li> <li>• Realizar una investigación de los permisos necesarios en materia de legislación ambiental para el proceso de producción de hidrocarburos.</li> <li>• Analizar el impacto ambiental de accidentes ocurridos en la industria petrolera y sus repercusiones en el futuro.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

- Identificar y evaluar los riesgos potenciales en un área petrolera de la región.
- Realizar prácticas en equipo para la identificación y uso adecuado del EPP.
- Realizar práctica de primeros auxilios en quemaduras, ahogamientos, caídas, fracturas y golpes.
- Identificar, evaluar y analizar espacios confinados y control del ambiente del área (H2S).
- Elaborar un análisis de un accidente real (mecánico, eléctrico, químico o biológico).
- Aplicar las técnicas adecuadas para el combate, prevención y control de incendios.
- Realizar una evaluación del impacto ambiental y las formas de tratarlo en base a la legislación nacional e internacional en empresas de producción de hidrocarburos.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones, exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos, portafolio de evidencias de todas las actividades realizadas durante el desarrollo de la asignatura, descripciones de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente, reporte de prácticas, exposiciones en clase.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, guías de observación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Ramírez C. C., (2006), Seguridad Industrial: Un enfoque integral, México, 2ª Edición, Editorial Limosa.
2. Asfahl C. R., (2001), Seguridad Industrial y Salud, 4ª Edición, Editorial Pearson.
3. Hernández A., (2005), Seguridad e Higiene Industrial, México, 2ª Edición, Editorial Limosa.
4. Janania A., C.,(2008) Manual de Seguridad e Higiene en la Industria, 1ª Edición, Editorial Limusa S.A. de C.V.
5. Bifani P., (1999) Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 4ª Edición, Editorial IEPALA.
6. Barbosa C., F., (2000), Exploración y Reservas de Hidrocarburos en México, Editorial Porrúa.
7. Laurent, Eric, (2007), La Cara Oculta del Petróleo, Editorial Arcopress.
8. Manual Rig Pass por IADC