



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**



---

**CODIGOS DE ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD DE LOS PROCESOS:  
UNA NUEVA OPCIÓN PARA ADMINISTRAR LA SEGURIDAD**

PRESENTADO A LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

COMO REQUISITO PARA OBTENER

**LA ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD DE INSTALACIONES  
INDUSTRIALES DE EXPLOTACIÓN PETROLERA**

**ING. EDUARDO VILLEGAS HOYOS**

**JUNIO, 1997**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DEPFI

T. UNAM

1997

VIL

## AGRADECIMIENTOS

A mi esposa: Laura A. Mata Carrillo, y mis hijas Nimbe y Diana por su apoyo, comprensión y sacrificio

À PEMEX Exploración y Producción por su tenáz política de capacitación.

A mis padres Isidoro Villegas Vargas e Irma Hoyos Hernández por su consejos y por haber forjado en mi el deseo de superación

A la UNAM y su personal académico por su noble labor de forjar mejores profesionistas.

A la M.I. Francis I. Soler A. por su apoyo desinteresado, y sus conocimientos aplicados en la dirección de esta tesina

A mis amigos y compañeros de trabajo

G(2) 503545

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO 1</b>	<b>5</b>
<b>Comparación de diferentes códigos de ASP</b>	
<b>CAPITULO 2</b>	<b>7</b>
<b>Implementación de un código de ASP</b>	
<b>CAPITULO 3</b>	<b>9</b>
<b>Desarrollo del código ASP propuesto por la CMA (Chemical     Manufactures Association)</b>	
<b>3.1 Liderazgo</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Tecnología</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Instalaciones</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Personal</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO 4</b>	<b>28</b>
<b>Evaluación del grado de implementación del código de ASP</b>	
<b>CAPITULO 5</b>	<b>32</b>
<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	
<b>GLOSARIO Y TERMINOS</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>38</b>

## INTRODUCCION

En el lapso de 1974 a 1991 se registraron a nivel mundial 14 accidentes en industrias de alto riesgo que dieron como resultado más de 2750 muertes, siendo los de mayor relevancia los ocurridos en 1984 en México (San Juan Ixhuatepec) y en la India (Bhopal) que ocasionaron 2650 muertes y un número no determinado de lesionados.

Lo anterior motivó que sindicatos y empresarios de industrias de alto riesgo, con la participación de organizaciones, asociaciones e institutos, desarrollaran nuevas formas o técnicas de administrar y controlar los riesgos de sus industrias, originando con esto los códigos de administración de seguridad de los procesos (ASP).

Los códigos de administración de seguridad en los procesos son una nueva técnica que ha despertado interés en las industrias de los EE.UU. y la Comunidad Europea, tendiente a administrar y controlar los riesgos relacionados con los procesos que en éstas se desarrollan, así como eliminar o minimizar la contaminación del medio ambiente, basándose en el principio de que las instalaciones serán seguras, si éstas son diseñadas, construidas, operadas y mantenidas de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería.

Un programa de administración de seguridad de los procesos está dividido principalmente por elementos y éstos a su vez constituidos por prácticas administrativas, direccionados principalmente a la prevención de incendios, explosiones y fugas accidentales de sustancias tóxicas y peligrosas; además, permite tener un control de la información relacionada con la seguridad de los procesos, por lo que requiere de un esfuerzo multidisciplinario para su implementación y seguimiento evaluatorio.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer y proveer a Pemex-Exploración-Producción (PEP), de una nueva herramienta administrativa que le permita tener un mejor control de sus riesgos, de su información técnica, le facilite la certificación de sus instalaciones y además, lo involucre dentro de las administraciones de punta de la seguridad, ya que carece de control administrativo sobre su información relacionada con la seguridad de los procesos de sus instalaciones, y sus actividades no son ajenas a los riesgos antes mencionados.

## CAPITULO I

### COMPARACIÓN DE DIFERENTES CODIGOS DE A.S.P. (API, CMA, AICHE, OSHA)

En la industria petrolera han ocurrido diversos tipos de accidentes, tanto personales como industriales que generaron tanto pérdidas humanas como materiales y contaminación al medio ambiente, accidentes causados por errores humanos o fatiga de materiales que pudieron haber sido evitados; ejemplo de ello podemos citar el descontrol de los pozos petroleros "Ixtoc" y "Yum-2", estos en Sonda de Campeche y otro más catastrófico, el ocurrido en Mar del Norte, donde la plataforma "Piper -Alfa" prácticamente desapareció producto de una explosión en el proceso de compresión de gas.

En los EE.UU., estos códigos fueron propuestos para su regulación el 17 de julio de 1990, siendo aprobada el 15 de noviembre del mismo año; surgiendo así distintos códigos propuestos por: el Instituto Americano del Petróleo (API), Asociación de Manufactureros Químicos (CMA), Instituto del Fertilizante (FI), Instituto del Cloro (C.I.), Instituto Americano del Hierro y del Acero (AISI) la Asociación de Manufactureros de Químicos Orgánicos Sintéticos (SOCHMA), el de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), incluso compañías como Dupont, Exxon, British Petroleum, Shell implementaron sus códigos de ASP, obteniendo resultados favorables.

Los códigos de administración de seguridad de los procesos están divididos en elementos y éstos a su vez en prácticas administrativas; individualmente, cada práctica describe una actividad o propuesta importante para prevenir incendios, explosiones y fugas accidentales de sustancias químicas; colectivamente, éstas abarcan la seguridad del proceso desde la etapa del diseño hasta la operación, mantenimiento y el entrenamiento; su alcance incluye la manufactura, procesamiento, manejo y almacenamiento de sustancias químicas.

El código A.S.P. establece el desarrollo e implementación de programas o sistemas para asegurar que las prácticas y equipos usados en procesos riesgosos son adecuados, y además mantenidos apropiadamente.

Muchos de los elementos con diferentes nombres tienen esencialmente el mismo significado, por ejemplo: "mantenimiento e inspección de instalaciones", junto con algunos aspectos de prácticas de "personal", ambos bajo las prácticas de administración del código de A.S.P. del CMA; son esencialmente iguales al elemento "integridad mecánica" del código de la OSHA.

Así como existen elementos con nombres diferentes pero con el mismo significado, existen elementos con el mismo nombre en diferentes códigos, el ejemplo: "La administración

de cambio" que es considerado en los códigos propuestos por la OSHA, el API, la AICHE y el CMA. En la tabla 1 se pueden observar los códigos o sistemas de administración de la seguridad propuestos por la OSHA, el API, la AICHE y el CMA.

OSHA	INSTITUTO DE PETROLEO AMERICANO (API)	CENTRO PARA LA SEGURIDAD EN LOS PROCESOS QUIMICOS DE AICHE	CMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación del empleado</li> <li>• Información de seguridad en los procesos</li> <li>• Análisis de riesgos de los procesos</li> <li>• Procedimientos operativos</li> <li>• Entrenamiento</li> <li>• Contratistas</li> <li>• Revisión de seguridad en el prearranque</li> <li>• Integridad mecánica</li> <li>• Permiso de trabajo con riesgo</li> <li>• Administración del cambio</li> <li>• Investigación de Incidentes</li> <li>• Planes de emergencia y respuesta</li> <li>• Auditorías de cumplimiento</li> <li>• Secretos industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de seguridad en los procesos</li> <li>• Análisis de riesgo en los procesos</li> <li>• Administración del cambio</li> <li>• Procedimientos operativos</li> <li>• Prácticas seguras de trabajo</li> <li>• Entrenamiento</li> <li>• Aseguramiento de calidad e integridad mecánica de equipo crítico</li> <li>• Revisión de seguridad en el prearranque</li> <li>• Respuesta de control de emergencias</li> <li>• Investigación de incidentes relacionados con el proceso</li> <li>• Auditoría de los sistemas de la administración de peligros en los procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Documentación y conocimiento del proceso</li> <li>• Revisiones de proyectos y procedimientos de diseño</li> <li>• Administración de riesgos</li> <li>• Administración del cambio</li> <li>• Integridad del equipo en el proceso</li> <li>• Investigación de incidentes</li> <li>• Entrenamiento y desempeño</li> <li>• Factores humanos</li> <li>• Normas, códigos y leyes</li> <li>• Auditorías y acciones correctivas</li> <li>• Intensificación de conocimiento de la seguridad en los procesos</li> </ul>	<p>LIDERAZGO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Medición del trabajo</li> <li>• Investigación de accidentes</li> <li>• Intercambio de información</li> <li>• Integración del código CAER (Conciencia Comunal y Respuesta a Emergencias)</li> </ul> <p>TECNOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación del diseño</li> <li>• Información de riesgos en los procesos</li> <li>• Análisis de riesgos en los procesos</li> <li>• Administración del cambio</li> </ul> <p>INSTALACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación</li> <li>• Códigos y normas</li> <li>• Revisiones de seguridad en los procesos</li> <li>• Mantenimiento e inspección</li> <li>• Protección múltiple</li> <li>• Administración de emergencia</li> </ul> <p>PERSONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de trabajo</li> <li>• Práctica segura de trabajo</li> <li>• Entrenamiento inicial</li> <li>• Destreza del empleado</li> <li>• Condición física y mental</li> <li>• Contratistas</li> </ul>

Tabla 1 Comparación de diferentes códigos de ASP

## **CAPITULO 2**

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN CÓDIGO DE A.S.P.**

Para implementar un código de administración de seguridad de los procesos (ASP), se requiere inicialmente, seleccionar el sistema o código que se adapte a la mayoría de actividades que se realizan en la empresa, determinar su filosofía, compararlo con requisitos regulatorios nacionales e incorporarlo a la cultura corporativa y a la estructura organizacional de la empresa.

También es necesario determinar las brechas existentes entre las actividades actuales que realiza la empresa para desarrollar una lista técnica de A.S.P., y determinar los recursos necesarios.

Así mismo es necesario desarrollar un programa planeado para su implementación donde sean determinadas las prioridades, las actividades a largo plazo, así como la elaboración de una ruta crítica de todas las actividades que exige el código de administración de seguridad de los procesos.

Todas estas actividades deben ser reforzadas por un fuerte liderazgo y compromiso de la dirección hacia la prevención de accidentes, siendo ésta la que abrirá camino para promover la comunicación, difundir, extender y fortalecer la cultura del código de A.S.P., hacia la estructura organizacional de la empresa; acompañado del establecimiento de un programa piloto y la asignación de responsabilidades para la implementación de las actividades requeridas por este código.

- Estas responsabilidades deben estar basadas en los siguientes diez principios.
- Reconocer y responder a lo que concierne a la comunidad con respecto a las operaciones y los productos riesgosos que se manejan en las instalaciones.
- Desarrollar procedimientos operativos para que los productos sean transportados y usados con seguridad.
- Hacer de las consideraciones de salud, seguridad y ambiente una prioridad en la planeación de nuevos procesos y los existentes.
- Reportar oportunamente a dependencias oficiales, empleados, clientes y público la información relativa a los productos químicos, (que la empresa maneja), sobre sus riesgos a la salud o al ambiente y las medidas de protección recomendadas.

- Aconsejar a los clientes en el uso, transporte y disposición de los productos químicos.
  - Operar las instalaciones de una manera que proteja al ambiente, la salud y la seguridad de nuestros empleados y al público.
  - Ampliar el conocimiento por conducto o apoyo de la investigación, sobre la seguridad, salud y ambiente, sobre qué efectos pueden tener los productos y materiales de desecho sobre ellos.
  - Trabajar con otros para resolver problemas creados en el pasado por el manejo y disposición de desechos peligrosos o riesgosos.
  - Participar con el gobierno y otros, en la creación de leyes, regulaciones y estándares para salvaguardar la comunidad, el lugar de trabajo y el ambiente.
  - Promover los principios y prácticas de responsabilidades, compartiendo experiencias y ofreciendo asistencia a otros que producen, manejan, transportan o disponen de productos químicos.

### CAPITULO 3

## DESARROLLO DEL CODIGO ASP PROPUESTO POR LA CMA (CHEMICAL MANUFACTURES ASSOCIATION)

Después de que fueron revisados diferentes códigos de ASP, se seleccionó el propuesto por la Asociación de Manufactureros Químicos por ser el más completo y que además incluye dentro del elemento liderazgo las prácticas administrativas compromiso y responsabilidad; prácticas que involucran a la alta dirección y al resto de la estructura organizativa de la empresa.

Los códigos de administración de seguridad de los procesos (ASP), están formados por prácticas administrativas, que incluyen tareas o actividades a desarrollar para dar cumplimiento a estas prácticas; Pemex-Exploración y Producción realiza diversas actividades de estos códigos, siendo el propuesto por la CMA el código de ASP que podría implementar y desarrollar a corto plazo ya que realiza la mayoría de las actividades propuestas en las prácticas administrativas de este código.

El código de ASP propuesto por la Asociación de Manufactureros Químicos (CMA), está formado por cuatro elementos principales, y éstos a su vez divididos por 22 prácticas administrativas; en la tabla 2 se muestra su integración.

<b>LIDERAZGO</b>	<b>TECNOLOGIA</b>
Compromiso	Documentación del diseño
Responsabilidad	Información de riesgos en los procesos
Medición del trabajo	Análisis de riesgos en los procesos
Investigación de Accidentes	Administración del cambio
Intercambio de información	
Integración del Código CAER	
<b>INSTALACIONES</b>	<b>PERSONAL</b>
Ubicación	Habilidades del trabajo
Códigos y normas	Prácticas seguras del trabajo
Revisión de seguridad en los procesos	Entrenamiento inicial
Mantenimiento e inspección	Destreza del empleado
Protección múltiple	Condición física y mental
Administración de emergencias	Contratistas

*Tabla 2 Elementos del código ASP propuesto por la CMA*

### 3.1 Liderazgo

La base de cualquier esfuerzo para mejorar los procesos de seguridad tiene que ser la administración de liderazgo.

Aunque el liderazgo y la iniciativa son necesarias a través de todos los niveles de una organización, es crucial que el administrador principal dé apoyo visible, las palabras solas no bastan, el compromiso para el mejoramiento continuo de la seguridad en los procesos debe ser evidenciado por las acciones de la administración que refuercen las políticas y metas de seguridad de la empresa.

Las seis prácticas administrativas propuestas, han sido definidas como los componentes esenciales de la administración de liderazgo de la seguridad de los procesos, usted puede elaborar cuestionarios para el mejoramiento continuo, partiendo en base a que las actividades del proceso están definidas.

#### *Práctica administrativa 1: Compromiso*

Definir y comunicar las metas y los objetivos de la seguridad en los procesos, son criterios para llevar a cabo a largo plazo la operación segura de la planta, la administración de la empresa es la responsable de establecer una cultura corporativa que dé un alto valor a la seguridad; el objetivo de esta práctica es la verificación del liderazgo por parte de la gerencia a través de la política, participación, comunicación y asignación de recursos para obtener el mejoramiento continuo del desempeño de seguridad.

Las actividades propuestas para desarrollar esta práctica son las siguientes:

Establecer una política formal de seguridad corporativa.

Definir las organizaciones corporativas y de las instalaciones para implementar las iniciativas de seguridad en los procesos.

Participar activamente en actividades que demuestren claramente el compromiso hacia la seguridad de los procesos.

Estimular a los empleados para que participen en el desarrollo y ejecución de las prácticas de ASP.

Designar recursos adecuados para obtener un mejoramiento continuo de la seguridad de los procesos.

## *Práctica administrativa 2: Responsabilidad*

Cada uno de los que tienen la responsabilidad de la seguridad del proceso; desde la dirección hasta los operadores del proceso, pueden ejercer su autoridad, juzgar, entender y proponerse a realizar sus operaciones seguras, el objetivo de esta práctica administrativa, es el verificar la responsabilidad por el desempeño en metas específicas para el mejoramiento continuo.

Las actividades propuestas para el desarrollo de esta práctica son:

Establecer controles para la evaluación del mejoramiento continuo del desempeño, en áreas específicamente relacionadas con la seguridad en los procesos.

Definir un mecanismo para revisar la responsabilidad de la administración, en el área de seguridad en los procesos.

Establecer un sistema de administración para asegurar el cumplimiento de las prácticas de ASP.

## *Práctica administrativa 3: Medición del Desempeño*

Las responsabilidades y compromisos direccionados hacia el cumplimiento de los diez principios el que se basa este código, no pueden ser llevados a cabo a menos que la administración evalúe el desempeño hacia la seguridad de los procesos. La administración puede efectuar auditorías periódicas y tomar acciones correctivas para las áreas que necesiten mejoramiento.

Las actividades propuestas para el desarrollo de esta práctica son:

Desarrollar un programa por escrito para verificar que las operaciones y las instalaciones cumplan con las prácticas de A.S.P.

Verificar que las acciones correctivas y el programa de auditoría estén siendo ejecutadas apropiadamente.

## *Práctica administrativa 4: Investigación de accidentes*

Los accidentes relativos al proceso, como fuego, explosión o fugas accidentales son eventos no planeados que resultan en una consecuencia no deseada, los accidentes de interés no incluyen únicamente aquellos que se propagan a un desarrollo totalmente

catastrófico, sino también aquellos "menores" que fueron controlados antes de que el resultado fuera de severas consecuencias.

La empresa debe tener un programa agresivo y persistente para la investigación de incidentes y accidentes, determinar las causas y las medidas efectivas de corrección y periódicamente revisar las circunstancias de accidentes previos y determinar si en circunstancias similares han sucedido nuevamente, ésto con el fin de evitar su repetición.

Actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica:

Establecer una política de investigación de accidentes, donde los empleados permitan sentirse obligados a reportar incidentes y al mismo tiempo libres de castigo.

Formar un comité de investigación, con el compromiso de la administración.

Desarrollar un programa de investigación de accidentes.

Elaborar guías de investigación.

Establecer un mecanismo para el seguimiento de reportes de accidentes, asegurando que se sigue el ciclo de vida de los accidentes como ocurrieron y que los resultados sean representados.

Difundir los resultados obtenidos de la investigación así como las acciones determinadas para su prevención.

Mantener un sistema de monitoreo de los incidentes y su frecuencia.

- Revisar periódicamente los informes de accidentes sucedidos, con nuevos empleados.

#### *Práctica administrativa 5: Intercambio de información*

El intercambio de información relevante con otras compañías de los accidentes sucedidos en la industria, ayudará a prevenir accidentes y salvar vidas, sin embargo esta información debe manejarse de una forma responsable.

Las actividades necesarias para implementar esta práctica son:

-Establecer una política formal para la publicación oportuna de la información relacionada a los accidentes.

- Elaborar un procedimiento claro y escrito involucrado a los departamentos apropiados.

Formar un comité para establecer un criterio de aprobación pre-publicación, para proteger datos confidenciales.

-Identificar el medio de comunicación con que la información debe ser compartida rutinariamente.

-Fomentar la publicación de documentos así como realizar pláticas a grupos industriales.

-Identificar grupos locales que recibirán la información y apoyo de la empresa.

-Establecer una política formal para la participación de los empleados.

*Práctica administrativa 6: Integración del código "CAER-SINAPROC" (Conciencia Comunal y Respuesta a Emergencias).*

Esta práctica administrativa pretende crear una comunicación entre la empresa y la comunidad, donde la empresa informará a la comunidad de los riesgos relacionados al proceso y la comunidad hará llegar sus comentarios concernientes; ésto con el objetivo de formar en la comunidad una cultura de respuesta confiable ante una emergencia.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Implementar las características proactivas del código "CAER-SINAPROC".

Crear una política de diálogo abierto con la comunidad para recibir su opinión.

Utilizar los mecanismos apropiados para notificar al público del desarrollo de la empresa y planes de expansión del proceso.

Trabajar junto con el consejo de la comunidad y proveer retroalimentación concerniente a las decisiones de la empresa y su impacto sobre los procesos de seguridad a la comunidad, dentro de un tiempo razonable.

## 3.2 Tecnología

La administración del liderazgo puede enfocarse sobre diferentes áreas para el mejoramiento de los procesos, una de ellas es la tecnología, el manejo de los procesos de seguridad a través de ésta, compromete hacer el diseño inherente y las características de operación de un nuevo proceso libre de riesgos mayores.

Esto es llevado a cabo a través de diseños apropiados de procesos, retención de información importante de procesos concernientes a riesgos potenciales y la examinación de posibles causas, efectos y fallas significativas de equipo e instrumentación así como errores humanos.

El objetivo de este elemento es asegurar que los procesos sean diseñados y operados con nivel de riesgo aceptable para la empresa y aplicable para las regulaciones.

Para la implementación de este elemento se proponen cuatro prácticas administrativas.

### *Práctica administrativa 1: Documentación del diseño*

Las operaciones de seguridad a largo plazo de un proceso, dependen de que el personal de la empresa tenga un completo conocimiento de las bases de diseño de los procesos, esta documentación debe ser completa, sus prácticas y procedimientos operativos actualizados.

El mantenimiento al día y la documentación completa de diseño para un proceso establecido no es fácil, pero es esencial para el éxito de los procesos de seguridad.

Las tareas a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

-Desarrollar un sistema para retener un archivo de información del diseño actual y una historia de revisiones relevantes que contenga:

- . Datos de descripción del proceso, químicos y reactivos.
- . Hojas de flujo del proceso, diagramas de tuberías e instrumentación (DTI's) y diagramas lógicos de interlock.
- . Datos de fabricación de equipo y registro de inspección.

-Determinar un criterio para decidir con qué frecuencia formalmente se actualizará el archivo.

-Actualizar los rangos seguros de operación para las variables claves del proceso.

- Listar las condiciones límites para la operación continua del proceso.
- Establecer los límites de los rangos de operación y procedimientos para tratar con fallas de equipo o parámetros de procesos anormales.
- Explicar las consecuencias de exceso de los límites de seguridad.
- Actualizar los procedimientos de operación normal y de emergencia.
- Definir los procedimientos entre el personal operativo.
- Verificar que la práctica actual está reflejada en los procedimientos.
- Crear un mecanismo para solicitar y revisar las sugerencias de los operadores para cambiar de procedimiento.
- Requerir que todos los trabajos no rutinarios tengan procedimientos escritos.
- Considerar una base de datos para almacenar información y que puedan ser impresos externamente cuando se necesite.

### *Práctica administrativa 2: Información de riesgos de los procesos*

La documentación de los riesgos en los procesos debe cubrir todos los materiales y operaciones usados en el proceso, esta información debe ser actualizada y fácilmente disponible al personal, ya que manteniendo un buen entendimiento de los riesgos que rodean, guiarán a operaciones seguras; combinándola con la documentación exacta de diseño, esta información es vital para la operación segura a largo plazo y cumplimiento de las regulaciones.

Las tareas a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

- Mantener actualizada y accesible la información sobre las características de los materiales (Ejemplo: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad).
- Establecer una base de datos de las propiedades físicas y químicas, para facilitar su actualización y accesibilidad.
- Desarrollar artículos informativos de los riesgos de los procesos para las gacetas de la empresa.

### *Práctica administrativa 3: Análisis de riesgos de los procesos*

El análisis de riesgo del proceso identifica y determina la significancia de los riesgos relativos a la seguridad, de tal forma que se tomen las medidas apropiadas de control por parte de la administración; estos análisis deben ser sostenidos durante el ciclo de vida del proceso, nos ayudan a identificar y evaluar las causas y los efectos posibles de falla de equipo, mal diseño y errores humanos.

Existen diversas técnicas de evaluación, ejemplo: ¿Que pasa sí?, HAZOP; éstos son puramente cualitativos y requieren de experiencia y entrenamiento para su uso, otras técnicas como árboles de fallas, árboles de eventos y modelos de dispersión, producen resultados cuantitativos; todos estos análisis deben ser ejecutados por grupos multidisciplinarios.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

Desarrollar un programa formal de administración de riesgos.

Integrar las evaluaciones de riesgo de los procesos dentro de todo proyecto nuevo o modificación de los actuales.

- Determinar prioridades para desarrollar las evaluaciones de riesgo a instalaciones existentes.
- Crear un programa de reevaluaciones periódicas a intervalos establecidos.
- Proveer el entrenamiento especializado necesario para desarrollar evaluaciones de riesgo.
- Realizar auditorías periódicas de el proceso de administración de riesgos.

### *Práctica administrativa 4: Administración del cambio*

Los cambios en las instalaciones inevitablemente ocurren frecuentemente, éstos son buenos cuando son bien planeados y ofrecen resultados en el incremento de la productividad y la seguridad, sin embargo, la experiencia muestra que los cambios no controlados pueden ser un contribuyente frecuente de los accidentes.

La administración deberá implementar sistemas para manejar los cambios que ocurren tanto en la organización, como en el proceso, incluyendo sus equipos; el propósito de esta práctica es establecer la administración de cambios, como un mecanismo formal, para asegurar que los cambios no degradan la seguridad del diseño original de la instalación.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

Definir el cambio y establecer un sistema para identificar cambios significativos antes de que ellos sean implementados.

Capacitar al personal de operación, ingeniería, compras y mantenimiento para reconocer los cambios.

Proveer guías ilustrativas que ayuden a identificar los cambios que puedan causar complicaciones en los procesos y aquellos que únicamente represente un sólo replazo.

Establecer un sistema de revisión de cambios, donde éstos sean sometidos a revisión de análisis de riesgos mediante el uso de técnicas apropiadas.

Especificar quién es la autoridad para aprobar los cambios.

-Realizar periódicamente, auditorías de cumplimiento de administración de cambios.

-Considerar el impacto de cambio organizacional o de políticas, en los procesos.

### 3.3 Instalaciones

La administración de seguridad de los procesos en instalaciones, está estrechamente ligado al elemento tecnología, en el que el diseño del proceso es desarrollado de acuerdo a las prácticas administrativas de dicho elemento, y el diseño de detalle, construcción y operación del proceso es desarrollado de acuerdo a las prácticas administrativas recomendadas en el elemento instalaciones.

Este traslape natural, no debe ser causa de confusión, sino al contrario, teniendo características comunes entre las prácticas de administración dentro de los dos elementos, ayudarán a asegurar la completa cobertura del proceso de seguridad a través, del ciclo de vida del mismo.

Seis prácticas administrativas son definidas como los componentes esenciales para la implementación de este elemento y son:

#### *Práctica administrativa 1: Sitio*

Seleccionar la ubicación de nuevas instalaciones de proceso o expansión de las existentes, puede tener un efecto significativo en el potencial de seguridad y riesgo ambiental, los sitios para nuevas construcciones deberán ser seleccionados tomando en cuenta factores técnicos, regulatorios o políticos.

El espacio para expansión de una instalación puede ser limitado, no obstante; los resultados de la seguridad del proceso, deberán estar primero en la mente durante la planeación de las instalaciones, así como el impacto que los nuevos procesos o modificaciones de los existentes, puedan tener sobre las comunidades.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Establecer criterios para seleccionar el sitio y disposición de la planta, que incluya la consideración del impacto potencial y los beneficios sobre los vecinos, la comunidad y las rutas de acceso durante las fases del ciclo de vida de la instalación.

Utilizar los principios del código "CAER-SINAPROC" estableciendo un diálogo continuo con la comisión de planeación de la comunidad, respecto a la futura protección de crecimiento.

Establecer responsabilidades específicas de administración de selección de sitios y disposición de planta.

Establecer un proceso de aprobación para considerar desviaciones o excepciones.

## *Práctica administrativa 2: Códigos y estándares*

Las regulaciones oficiales gubernamentales incluyen por referencia ciertos códigos y estándares; estas especificaciones forman las bases mínimas para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la planta.

Esta práctica administrativa se aboca al uso de las "buenas prácticas de ingeniería", éstas frecuentemente se extienden más allá de los códigos mandatorios y son generalmente conocidas por las firmas profesionales en el diseño, construcción y mantenimiento de las plantas.

Las actividades a desarrollar para la implementación de ésta práctica administrativa son:

Identificar y cumplir con las regulaciones gubernamentales pertinentes, códigos y estándares relativos al proceso.

Cumplir con los códigos y estándares de consenso pertinentes para las actividades de ingeniería, construcción y mantenimiento.

Seleccionar a contratistas, considerando su familiaridad y habilidad en el cumplimiento con los reglamentos, códigos y estándares relacionados con los procesos de instalación.

Asegurar que la construcción es ejecutada por trabajadores calificados y supervisada por personal especializado.

Realizar auditorías de conformidad para implementar acciones correctivas de manera oportuna.

Asignar y establecer responsabilidades para el cumplimiento de los requisitos de esta práctica administrativa.

## *Práctica administrativa 3: Revisiones de seguridad en los procesos.*

Esta práctica está enfocada a la implementación física en sitios, durante la construcción y arranque de la planta, para asegurar que las instalaciones son construidas o modificadas de acuerdo con el diseño y que sean seguras durante el arranque y la operación.

Esta práctica, complementa la evaluación de riesgos desarrollada durante el diseño, su objetivo es prevenir "sorpresas" durante el arranque y la operación inicial.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

-Establecer un equipo interdisciplinario de inspección de seguridad, independiente de aquellos responsables del diseño y construcción.

Establecer la responsabilidad para aprobar la seguridad en todos los proyectos nuevos y modificaciones.

Inspeccionar los proyectos durante la etapa de diseño y/o participar en las evaluaciones de riesgo.

Establecer un sistema formal para desarrollar, listar, documentar, comunicar y corregir deficiencias detectadas en cualquier etapa de la inspección de seguridad.

Evaluar si los procedimientos operativos y de mantenimiento son apropiados.

Verificar si los operadores son entrenados antes del arranque y de la operación inicial.

#### *Práctica administrativa 4: Inspección y mantenimiento*

El equipo de proceso diseñado, fabricado, instalado y operado apropiadamente deberá proveer servicio confiable si es adecuadamente inspeccionado, probado y mantenido durante su vida útil.

Un programa de mantenimiento preventivo consistente que sea bien diseñado, ayudará a desarrollar una operación segura libre de incidentes; una cuidadosa inspección y prueba periódica ayudará a detectar fallas latentes e incipientes, la inspección, prueba y mantenimiento deberán ser documentados para que en una auditoría se verifique el cumplimiento del programa.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

Desarrollar programas por escrito.

Establecer una inspección aprobada de procedimientos y métodos para ejecutar las pruebas y mantenimientos.

Definir las frecuencias apropiadas de inspección y mantenimiento para equipo específico.

Desarrollar un sistema de documentación para registrar los resultados de las pruebas e inspecciones.

Capacitar al personal para el uso apropiado de procedimientos de las pruebas e inspecciones.

Crear controles administrativos apropiados para asegurar que los contratistas y vendedores externos usen los procedimientos y métodos aprobados y que el personal está calificado para ejecutar el trabajo.

### *Práctica administrativa 5: Protección múltiple*

Los accidentes catastróficos pueden ocurrir por la carencia de suficientes sistemas de seguridad o por la existencia de sistemas de seguridad redundantes que fueron vencidos por una simple causa común.

Esta práctica se enfoca en la estrategia de proveer diversos estratos de protección en una instalación para limitar el riesgo de accidentes, minimizando así que una simple falla pueda propagarse hacia accidentes catastróficos.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica son:

Analizar la operación en condiciones de emergencia y los requerimientos de protección en la evaluación de riesgos.

Instalar contenedores secundarios, quemadores o incineradores en el diseño de sistemas de alivio de emergencia para materiales inflamables o riesgosos.

Usar sistemas de detección de fugas, enlazado dentro de alarmas o controles automáticos de emergencia.

Diseñar equipo y tuberías con dispositivos adecuados de cierre/etiquetado de seguridad para mantenimiento.

Proveer sistemas de mitigación para áreas susceptibles a fugas y riesgos mayores (cortinas de agua, sistemas de espuma, etc.).

Instalar sistemas de inertización, supresión, para equipos que contengan vapores o polvos inflamables.

Proveer controles de procesos redundantes y/o instrumentos que resistan operaciones críticas.

Usar protección contra incendio automático o válvulas de operación remota que puedan aislar equipo crítico o unidades de proceso.

Identificar y listar los salvaguardas y programar su inspección y mantenimiento.

## *Práctica administrativa 6: Administración de emergencias*

Las emergencias en la planta y eventos externos en el proceso pueden ocurrir, éstas pueden originar la habilidad para adecuar el equipo de control y el proceso dentro de los límites seguros.

Para el propósito de este elemento, las condiciones externas se refieren a aquellas condiciones o eventos que están más allá del control del operador del proceso, eventos naturales, tales como mal tiempo y sismos pueden ser comparados por sistemas de control a través de prácticas de diseño; la operación remota o automática de válvulas de corte pueden también ser apropiadas para asimilar unidades de proceso durante emergencias.

Los sistemas de control redundantes o de emergencia deberán ser independientes de los controles primarios para que sean más efectivos.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Identificar y considerar los posibles fenómenos anormales, meteorológicos o sísmicos, en el diseño de equipo y de la instalación; identificar y cumplir con los códigos y regulaciones de construcción.

Determinar controles de paro de emergencia en los procesos para situaciones en que un paro normal no es posible.

Considerar la disponibilidad de salas de control, que sirvan como refugios seguros, sistemas de comunicación auxiliar y equipo de emergencia.

Contar con un programa de simulacros de paro de emergencia.

Documentar en un plan de emergencia las responsabilidades de los encargados de operación

Incluir la atención médica y las provisiones necesarias en la respuesta oportuna de situaciones de emergencia.

### 3.4 Personal

La administración de seguridad en los procesos a través del propio control de tecnología e instalaciones no puede ser efectivo a menos que las propias consideraciones de seguridad, sean aportadas por el personal.

El elemento "personal", reconoce que las operaciones de seguridad de los procesos son dependientes sobre las habilidades y conocimientos de empleados calificados; la meta de este elemento es asegurar que los niveles aceptables de competencia son mantenidos continuamente para los trabajadores de la empresa, especialmente para aquellas gentes relacionadas con trabajos críticos de seguridad, incluyendo a los contratistas.

Son seis prácticas administrativas las que componen esencialmente el elemento personal, mientras que estas prácticas se enfocan primeramente sobre actividades seguras de trabajo, operación y mantenimiento, algunas de éstas serán relevantes para el apoyo y administración del personal.

#### *Práctica administrativa 1: Habilidades del trabajo*

Los requerimientos físicos y mentales para cada uno de los trabajos en las instalaciones deben ser identificados, los métodos de factores humanos pueden ser utilizados para optimizar la interfase hombre-máquina, de tal forma que pueda esperarse la confiabilidad humana.

Estas descripciones de trabajo y expectativa formarán las bases para los programas de contratación y de las decisiones de los trabajos, lo que ayudará a que empleados entrenados estén asignados apropiadamente al trabajo y a asegurar las operaciones de la planta.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Analizar las funciones de los trabajos de operación y mantenimiento para determinar qué trabajos pueden afectar significativamente al proceso.

Integrar los resultados de las inspecciones de los riesgos de los procesos y que hayan identificado tareas y acciones críticas.

Determinar el conocimiento y experiencia requeridos de las personas que ejecutan cada una de las tareas.

Describir el perfil requerido para cada una de las actividades.

Identificar las tareas críticas para establecer programas de entrenamiento.

## *Práctica administrativa 2: Prácticas seguras de trabajo*

Concisos y bien escritos, los procedimientos operativos y de mantenimiento, enlazan la brecha entre el entrenamiento y la experiencia, y ofrece el empleo de guías sobre cómo protegerse de accidentes inducidos por errores humanos.

Los resultados de esta práctica son usados para desarrollar y afirmar los programas de entrenamiento inicial.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Desarrollar e implementar métodos para la toma de muestras del análisis de laboratorio.

Definir el uso de métodos y herramientas especiales.

Definir el uso de equipo de protección personal.

Desarrollar el uso de cierre-etiquetas, permisos para trabajos calientes, procedimientos de entrada a espacios confiados y actividades especiales.

-Desarrollar procedimientos para la verificación en el arranque, operación normal, recirculación y acciones de paro normal.

-Desarrollar procedimientos para la ejecución de mantenimiento preventivo de rutina en equipo crítico de proceso.

-Crear un mecanismo de retroalimentación para empleados sobre problemas encontrados en el uso de prácticas y procedimientos de trabajo establecidos.

Mantener actualizados estos procedimientos.

Los procedimientos deberán permanecer en las instalaciones.

## *Práctica administrativa 3: Entrenamiento inicial*

La selección correcta de los empleados con habilidades para el trabajo, combinada con los estándares prácticos de trabajo y los procedimientos de las bases para la interacción segura con los procesos, equipos e instalación.

Para asegurar que estas habilidades y prácticas son aplicadas apropiadamente es necesario proveer entrenamiento completo y ser proporcionado por instructores calificados.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Desarrollar un programa formal para entrenamiento inicial de nuevos empleados y empleados con nuevos puestos.

Seleccionar instructores calificados.

-Incluir materias apropiadas, tales como: Técnicas de análisis de riesgo, límites de operación segura, procedimientos de paro y arranque así como de mantenimiento.

Desarrollar planes de entrenamiento consistente que combinen la teoría con la práctica.

Evaluar la eficiencia del aprendizaje.

Evaluar periódicamente el rendimiento de los instructores a través de listas de verificación, opiniones etc.

#### *Práctica administrativa 4: Habilidad de los empleados*

Una vez que el personal fue seleccionado en base a sus habilidades y es entrenado para usar las buenas prácticas y procedimientos de trabajo, es necesario una demostración periódica para asegurar a largo plazo la seguridad de la operación, por lo que deberán ser desarrollados métodos para evaluar la competencia y efectividad.

También, como el diseño de los procesos y procedimientos cambian, y el nuevo personal es transferido, cambios no deseados en prácticas de trabajo pueden ocurrir, los programas para la mejora continua de las habilidades del trabajo deberán ser coordinados con la administración de cambios.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Realizar evaluaciones al final del programa de entrenamiento.

Crear programas especiales de entrenamiento.

Establecer un trabajo compartido entre trabajadores sin experiencia y trabajadores experimentados.

Dar oportunidades a los empleados para practicar sus habilidades en el manejo de situaciones anormales.

Realizar simulacros periódicos.

Usar simuladores de proceso para retar a los operadores ante condiciones de emergencia.

Auditar periódicamente en inventario de habilidades.

### *Práctica administrativa 5: Condición física y mental*

El objetivo de esta práctica administrativa es crear programas para que el personal en trabajos críticos esté apto para cumplir con sus obligaciones y que no se encuentre bajo ningún tipo de influencia externa negativa, como son los factores psicológicos incluyendo el abuso del alcohol y de las drogas.

Las tareas a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Establecer un programa para tratar los casos en que se sospeche incapacidad para desempeñar las actividades de una manera segura.

Entrenar a los supervisores sobre el reconocimiento de síntomas de incapacidad, ya sea mental o física, con énfasis especial en el abuso del alcohol y las drogas.

- Capacitar a los supervisores para que conozcan sus responsabilidades y su estado legal en relación a los empleados que se sospecha se encuentran incapacitados.

### *Práctica administrativa 6: Contratistas*

Los empleados de los contratistas pueden ser expuestos a situaciones riesgosas y pueden ser afectados por el fuego, explosión y fugas accidentales, es obligación de los contratistas capacitar a sus empleados, y de la administración monitorear en el sitio del trabajo que esta capacitación sea consistente en la aplicación de las secciones de este código o sean incluidos en el programa de la compañía.

Las actividades a desarrollar para la implementación de esta práctica administrativa son:

Identificar el tipo de trabajo del contratista que tiene relación directa sobre los procesos.

Establecer en el departamento de adquisiciones de la empresa una lista de proveedores de aquellos que tienen programas de seguridad, consistentes con las secciones aplicables de este código.

Desarrollar criterios para la selección del contratista, basados en la ejecución de la seguridad.

Proveer a los contratistas la información relevante del programa de seguridad de la empresa, para asegurar que sus programas sean direccionados a estos requerimientos.

Proveer orientación de seguridad apropiada para los trabajadores de los contratistas.

Desarrollar un sistema para monitorear las prácticas de trabajo del contratista, verificando el cumplimiento con las políticas de seguridad de la empresa y proveer retroalimentación para la administración del contratista.

## CAPITULO 4

### EVALUACION DEL GRADO DE IMPLEMENTACION DEL CODIGO DE ASP

En todo proyecto o programa de trabajo deben de existir formas de evaluar su cumplimiento; los códigos de ASP no son la excepción, por lo que una vez seleccionado e implementado el código, en base a las necesidades de la empresa, es necesario evaluar el grado de su implementación a través de una auditoría de diagnóstico.

Esta auditoría deberá ser realizada por personal entrenado y capacitado en la administración de seguridad de los procesos y puede realizarse con personal interno o externo de la empresa, la auditoría deberá estar basada principalmente en efectuar preguntas direccionadas a investigar y determinar el grado de cumplimiento de las prácticas administrativas que integran cada elemento del código de administración de seguridad de los procesos.

En la Tabla 5 se muestran los pesos de cada práctica administrativa y de los elementos del Código de Administración, éstos pueden servir como punto de partida para la realización de una auditoría de diagnóstico y son susceptibles a cambios ya que pueden ser modificados en base a la cultura organizativa y corporativa de la empresa, de sus empleados e incluso por requerimientos regulatorios.

Una forma de conducir la auditoría y evaluar el grado de cumplimiento es utilizando el formato recomendado por el Instituto de Seguridad de los Procesos de los EE.UU. (Tabla 3).

*Auditoria de práctica administrativa:* \_\_\_\_\_

<b>Elemento:</b>		<b>Peso de la P.A.:</b>						
No	Tarea	Peso	1	0.75	0.45	0	N.A.	C.T.

*Tabla 3 Formato de evaluación de las prácticas administrativas*

La calificación será determinada por el auditor y el proceso de calificación es subjetivo, utilizando un sistema semicuantitativo de categorías (Tabla 4).



CATEGORIA	CALIFICACION
Todos	1
La mayoría	0.75
Algunos	0.45
Ninguno	0
No aplica	-

*Tabla 4 Categorías de implementación de practicas administrativas*

Estas categorías utilizadas en la Tabla 4 tienen los criterios siguientes:

- Todos** - Las prácticas actuales satisfacen todos los requerimientos de cumplimiento de los elementos del ASP.
- La Mayoría** - Las prácticas actuales satisfacen la mayoría de los requerimientos de cumplimiento de los elementos del ASP. Las desviaciones detectadas son pocas, tienen poco impacto directo sobre la seguridad y requieren de poco esfuerzo para ser corregidas.
- Algunos** - Las prácticas actuales satisfacen algunos de los requerimientos de cumplimiento de los elementos del ASP. Las desviaciones detectadas son muchas y tienen impacto directo sobre la seguridad y requieren de esfuerzo significativo para corregir.
- Ninguno** - Las prácticas actuales no satisfacen ninguno de los requerimientos de cumplimiento de los elementos del ASP.
- No Aplica** - Las prácticas correspondientes no aplican a la instalación.

El grado de cumplimiento total de la práctica administrativa es la suma total de los grados de cumplimiento de cada pregunta principal multiplicado por el peso de la práctica administrativa.

### **Evaluación de implementación ASP**

ELEMENTOS	PESO POR PRACTICA ADMINISTRATIVA	PESO POR GRUPO
LIDERAZGO		21%
1. Compromiso	0.04	
2. Responsabilidad	0.04	
3. Medición del trabajo	0.04	
4. Investigación de accidentes	0.05	
5. Intercambio de información	0.01	
6. Integración del código CAER	0.03	
INSTALACIONES		29%
1. Ubicación	0.03	
2. Códigos y normas	0.05	
3. Revisión de la seguridad en los procesos	0.06	
4. Mantenimiento e inspección	0.07	
5. Protección múltiple	0.03	
6. Administración de emergencias	0.05	
TECNOLOGIA		24%
1. Documentación del diseño	0.05	
2. Información de riesgos del proceso	0.05	
3. Análisis de riesgo del proceso	0.07	
4. Administración del cambio	0.07	
PERSONAL		26%
1. Habilidades del trabajo	0.03	
2. Prácticas seguras del trabajo	0.05	
3. Entrenamiento inicial	0.05	
4. Destreza del empleado	0.05	
5. Condición física y mental	0.03	
6. Contratistas	0.05	
	1.00	100%

*Tabla 5 Pesos de las prácticas administrativas*

Otra forma de evaluar el grado de cumplimiento de código ASP es utilizando el formato que emplea la administración de seguridad y salud ocupacional de los EE.UU. (OSHA).

ELEMENTO:			
GRADO DE CUMPLIMIENTO			
PRACTICA ADMINISTRATIVA	BAJO	MEDIO	ALTO

*Tabla 6 Formato para evaluación de prácticas administrativas (OSHA).*

Siendo calificado, al igual que el propuesto anteriormente, por el auditor de una forma subjetiva, y teniendo los criterios de calificación siguiente:

- |       |  |
|-------|--|
| Alto  | Programas y prácticas actuales satisfacen más de los requerimientos de cumplimiento para un código ASP.- Las desviaciones son pocas que tienen poco impacto directo sobre la seguridad y requieren de poco esfuerzo para corregirse.             |
| Medio | Programas y prácticas actuales satisfacen parcialmente los requerimientos de cumplimiento para un código ASP.- Las desviaciones son muchas y tienen impacto directo sobre la seguridad y requieren de un esfuerzo significativo para corregirse. |
| Bajo  | Programas y prácticas actuales no satisfacen en nada los requerimientos de cumplimiento para un código ASP.  |

Independientemente de la metodología que se seleccione ambos nos permitirán ver el grado de implementación del ASP que presenta nuestra instalación.

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El programa de administración de la seguridad en los procesos propuesto, es una técnica que involucra la aplicación de principios de administración para garantizar la seguridad de los procesos en las instalaciones, enfocado principalmente a la prevención de accidentes y a evitar deterioro en la salud de los trabajadores. Está basado en la normatividad industrial, y puede ser auditado, evaluado y mejorado continuamente bajo los criterios de calidad.

Pemex-Exploración y Producción realiza diversas actividades para explorar y explotar los yacimientos de hidrocarburos, mismas que requieren de una organización clara y definida para obtener los resultados que lleven a la empresa a un nivel de competitividad aceptable a nivel internacional, y con el menor número de pérdidas económicas. Sin embargo, un indicador que refleja algo que sucede con la organización actual, es el índice de accidentabilidad personal e industrial, y los constantes reclamos de terceros por afectaciones. Es decir, existen practicas administrativas deficientes que deben ser evaluadas para identificar sus debilidades, para con ello tomar acciones que conduzcan al mejoramiento de la empresa.

Las prácticas administrativas propuestas en el programa de administración de seguridad en los procesos de la Asociación de Manufactureros Químicos (CMA) de los EUA, se pueden considerar como una buena opción para administrar la seguridad en PEP, ya que este programa, a diferencia de otros, como los propuestos por la OSHA, API, AICHE, etc., incluye en sus practicas el compromiso, la responsabilidad y la medición del desempeño en el trabajo. Su empleo permitiría romper con patrones tradicionales en materia de seguridad industrial y protección del medio ambiente, puesto que éstos renglones se encuentran actualmente fuera del proceso, realizándose únicamente esfuerzos aislados, enfocados a resolver acciones correctivas a corto plazo, más que a la prevención de esos problemas, y sin el involucramiento de la administración y el compromiso de la alta dirección.

Con la implantación de un programa de ASP, la seguridad industrial y la protección del medio ambiente se integrarían como parte del proceso, para que toda la organización trabaje en beneficio de la productividad, la seguridad y la ecología, involucrando desde el empleado más modesto hasta el más alto directivo, con el objetivo claro de dirigir la responsabilidad de contar con un proceso seguro en quien genera el riesgo, convive con él y posee los recursos para corregirlo o mantenerlo en control.

El costo de la implementación de un programa de ASP en Pemex - Exploración y Producción se basaría en la magnitud de la brecha que determine una auditoría de diagnóstico, comparada con los requerimientos para dar cumplimiento al programa de administración de seguridad en los procesos.

Por el contrario, los beneficios que se obtendrían serían más grandes que el gasto, ya que se podrían reducir los accidentes personales e industriales, las pérdidas de producción, la presencia de errores humanos, y los daños al equipo, permitiendo aprovechar mejor la tecnología de punta. También, se tendría un mejor control de la información técnica del proceso y de sus riesgos, que permitiría disminuir las cuotas de reaseguro, facilitar la certificación de las instalaciones y generar una mayor productividad y rentabilidad de la empresa.

Sin embargo, todos los recursos humanos y financieros que fuesen destinados para lograr el objetivo planteado serían infructuosos de no existir un compromiso con fuerte liderazgo por parte de la alta dirección, siendo ésta la que debe abrir camino para promover la comunicación, y así difundir, extender y fortalecer la cultura del programa de ASP hacia la estructura organizacional de la empresa.

## GLOSARIO Y TERMINOS

Accidente	Una combinación específica no planeada de eventos o circunstancias que conducen a una consecuencia no deseada.
Liberación química accidental	Una liberación repentina no planeada de productos químicos durante la fabricación, procesamiento, manejo o almacenamiento en sitio hacia el aire, agua o tierra.
Riesgo	Potencial inherente físico o químico de un material o actividad que dañe al personal, propiedad o al ambiente.
Riesgo Agudo	Potencial para lesionar o dañar como resultado de una explosión corta o instantánea.
Código	Juego de prácticas recomendadas para implementar un programa.
Consecuencia	Resultado acumulado de un evento no deseado usualmente medido en efectos sobre la salud/seguridad, impacto ambiental, pérdida de propiedad y costo de negocios.
Análisis de consecuencias	Análisis de los efectos esperados de un accidente, independientemente de la probabilidad.
Árbol de evento	Modelo lógico que plasma gráficamente la combinación de eventos y circunstancias en un accidente.
Modos de falla y análisis de efectos	Método sistemático para evaluación de las causas y efectos de la falla de un componente.
Árbol de fallas	Modelo lógico que plasma gráficamente las combinaciones que pueden conducir a una falla particular del sistema.
Análisis de riesgo y operabilidad (HAZOP)	Técnica cualitativa sistemática para evaluación de riesgos que estudia las desviaciones de las condiciones normales de un proceso.
Análisis ¿Qué pasa si?	Técnica cualitativa que evalúa un proceso u operación conducida por preguntas y respuestas que empiezan con ¿Qué pasa si? concernientes a posibles fallas.

Práctica de administración	Componente básico de un código.
Incidente	Evento no planeado, resultando en una consecuencia no deseada; si el resultado es severo, usualmente es llamado accidente.
Casi accidente	Incidente cuyas consecuencias podrían haber sido lo suficientemente severas y tener una clasificación de accidente, si no fuera por circunstancias ligeramente diferentes.
Análisis de riesgos de procesos	Esfuerzo organizado para identificar y analizar riesgos asociados con las operaciones de tal manera que puedan ser controlados.
Seguridad de proceso	Disciplina que se enfoca sobre la prevención de fuego, explosiones y liberación accidental de productos químicos.
Evaluación cuantitativa	Desarrollo sistemático de estimación numérica de la frecuencia y/o consecuencia esperada de accidentes potenciales.
Análisis de riesgos	Aplicación sistemática de políticas de administración, procedimientos y prácticas para las tareas de análisis, evaluación y control del riesgo.
Trabajos críticos de seguridad	Trabajos, actividades y tareas que impropiaemente ejecutados, tienen el potencial de significar el incremento del riesgo.
Buenas prácticas de ingeniería	La aplicación de códigos y estándares mandatorios, complementados por el uso voluntario de códigos, guías y estándares.
AICHE	Instituto americano de ingenieros químicos
API	Instituto americano del petróleo
AISI	Instituto americano del hierro y del acero
CMA	Asociación de manufactureros químicos
CI	Instituto del cloro
FI	Instituto del fertilizante

SOCHMA	Asociación de manufactureros de químicos orgánicos sintéticos
OSHA	Administración de seguridad y salud ocupacional
PEP	Pemex exploración y producción
DTI's	Diagramas de tuberías e instrumentación
CAER	Conciencia de comunidad y respuesta ante emergencias
SINAPROC	Sistema nacional de protección civil

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Comparación de diferentes códigos de ASP
Tabla 2	Elementos del código ASP propuesto por la CMA
Tábla 3	Formato de evaluación de las prácticas administrativas
Tabla 4	Categorías de implementación de prácticas administrativas
Tabla 5	Pesos de los elementos y sus prácticas administrativas
Tabla 6	Formato de evaluación de las prácticas administrativas (OSHA)

## Bibliografía

1. Chemical Manufactures Association (Asociación de Fabricantes Químicos de los EE.UU.), Process Safety Code (Código de la Seguridad de los Procesos), EE.UU., 1990.
2. Gerencia de Seguridad y Protección Ambiental Región Marina Pemex - Exploración y Producción, Estudio de Administración de la Seguridad en los Procesos aplicable a las actividades actuales de P.E.P.; Cd. del Carmen, Camp., México, 1994.
3. Process Safety Institute (Instituto de la Seguridad de los Procesos), Curso de bases para auditorías de diagnóstico de la administración de la seguridad de los procesos en instalaciones de PEMEX, EE.UU., 1995.
4. Cultura corporativa y productividad organizacional. Daniel R. Denison, Colombia, 1991, Legis Editores.
5. Quality Management (Administración de Calidad), como aplicar las mejores soluciones de los expertos. Brocka Bruce y M. Suzanne, Argentina, 1994, Vergara.
6. Práctica recomendada para el desarrollo de un programa de administración y seguridad para operaciones e instalaciones costa afuera. API RP 75., Primera Edición, Mayo, 1993. Instituto Americano del Petróleo
7. Administración de riesgos de procesos, API RP 750 Primera Edición Enero de 1990, Instituto Americano del Petróleo.
8. Requisitos del programa de administración de riesgos, Agencia de Protección al Ambiente (EPA).