



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"

"EL CONTROL DE LA INFORMACION TECNICA DENTRO
DE LA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD DE UNA
EMPRESA DE ALTO RIESGO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A :

MARTIN COLON TELLEZ



MEXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA**

**JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA**

OFICIO: FESZ/JCIQ/0107/03

ASUNTO: Asignación de Jurado

ALUMNO: COLÓN TELLEZ MARTÍN

P r e s e n t e.

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

Presidente:	I.Q. Eduardo Vázquez Zamora
Vocal:	Dr. Modesto Javier Cruz Gómez
Secretario:	M. en C. Andrés Aquino Canchola
Suplente:	Fis. Carlos Javier Martínez Gómez
Suplente:	I.Q. José Benjamín Rangel Granados

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”

México, D. F., 2 de Diciembre de 2003

EL JEFE DE LA CARRERA

M. en C. ANDRÉS AQUINO CANCHOLA



DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A Dios porque a lo largo de mi vida me a dado salud y fortaleza para poder concluir mis estudios profesionales. Gracias Señor.

Este trabajo está dedicado a la Universidad Nacional Autónoma de México (F.E.S. Zaragoza), que me ofreció la oportunidad de desarrollar mis estudios y formarme como profesional y ser humano.

A la memoria de mi padre:
Sr. Luis Colón Burciaga

A mi madre:
Guadalupe Téllez Vda. de Colón

Que con su ejemplo supo encausarme una vida útil y productiva.
Le agradezco su amor, comprensión, esfuerzos y consejos, con los cuales he vivido y siempre estarán presentes como una hermosa realidad.

A mis hermanos:
Hortensia
Luis
Gloria y
Angélica

Que la unidad de nuestra familia sea la base para los logros de cada uno, como lo ha sido para mí. Además de su gran apoyo en todos aspectos, sin el cual no hubiera sido posible la realización en esta etapa de mi vida.
Gracias por brindármela.

A mi asesor

Dr. Modesto Javier Cruz Gómez
Por brindarme la confianza y darme la oportunidad de realizar esta tesis dentro del equipo de trabajo que dirige.



Al jefe de la carrera de Ingeniería Química
M. en C. Andrés Aquino Canchola

Hago patente mi agradecimiento al maestro por todo su apoyo y ayuda incondicional para la realización de este trabajo.

A los honorables miembros del jurado
Por tomarse el tiempo para la revisión, corrección y aceptación de este trabajo.

A mis maestros:

Quienes sin egoísmo me transmitieron todo lo que su experiencia y dedicación les ha permitido adquirir.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social (Al equipo de waterpolo) que ha ayudado a mi formación personal brindándome disciplina, fortaleza e integridad a lo largo de mi vida.

A los amigos de toda mi vida:

Toño, Chuy, Manuel, Andrés, Ricardo, Tere, y Mary. Por su apoyo incondicional, por su cariño, motivación, por su amistad y solidaridad en todo momento.

A los compañeros de F.E.S. Zaragoza:

Braulio, Blas, Enedino; Arturo, Pedro; Sergio, José Luis, Lulú, Tania. Por su amistad y apoyo.

A los compañeros del C.E.A.S.P.A.:

Braulio, Edgar, Daniel, Javier, Jesús, Abraham, Zaul, Ángel, Claudia Martínez, Mariela, Claudia Mendoza y Adriana. Por su colaboración, apoyo, amistad y ejemplo, en el tiempo que estuvimos colaborando.



CONTENIDO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
I.1. Justificación	2
I.2. Objetivos	4
CAPÍTULO II ANTECEDENTES	5
II.1. El recurso de la información	10
II.2. Gestión de la información	11
II.3. Diseño de los sistemas de información	13
II.4. El sistema de información como una herramienta de la planeación y el control	17
II.5. Resistencia al uso y cambio de los sistemas de información	18
II.6. Sistemas para la administración de la información	19
II.7. PEMEX y su sistema de administración	21
II.8. Política de seguridad industrial y protección ambiental de PEMEX	22
II.9. El Sistema de Administración de la Seguridad y Protección al Ambiente (SIASPA)	26
II.10. Bases de diseño y características relevantes del SIASPA	29
II.11. Alcance y beneficios del SIASPA	30
II.12. Estructura del SIASPA	31
II.13. Elementos del SIASPA	34
II.14. Interrelaciones e interdependencias entre los elementos del SIASPA	42
II.15. Implantación del elemento 10 del SIASPA	48
II.16. Requisitos que deben cumplirse en el nivel dos, diseño y desarrollo y en el nivel tres, proceso de implantación	50



II.17. Responsabilidades de la Dirección	52
II.18. Actualización y distribución de documentos	55
II.19. Requisitos para la generación de documentos	56
II.20. Control de documentos del SAI	59
CAPÍTULO III TRABAJO DE CAMPO	64
III.1. Búsqueda y recopilación de la información	64
III.2. Levantamiento y actualización de diagramas técnicos industriales	66
III.3. Elementos del SIASPA con los que se relaciona el SAI	69
III.4. Análisis de peligro y operabilidad (HAZOP)	72
III.5. Importancia de la información para la implantación del SIDTI	75
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y CONCLUSIONES	82
IV.1. Ventajas de la administración de la información	82
IV.2. Conclusiones	83
IV.3. Recomendaciones	84
Bibliografía	87
Glosario	90
Abreviaturas	93
Anexo I	94
Normatividad Nacional	94
Normatividad Internacional	112



RESUMEN

En la actualidad el proceso de globalización ha modificado sensiblemente la manera tradicional de trabajar de las empresas. Estas, independientemente de su naturaleza, interaccionan en un entorno de alta competencia. Esto ha llevado a las empresas a modificar sus políticas económicas, de seguridad y en general de todas sus áreas, con el fin de permanecer en su posición actual o de ser posible mejorarla.

El implantar Sistemas de Administración para mejorar el desempeño en los centros de trabajo viene siendo la solución para empresas líderes alrededor del mundo.

Petróleos Mexicanos (PEMEX), ha desarrollado e implantado un Sistema de Administración para mejorar su desempeño en las áreas de la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente (SIASPA), que dio inicio en el año 2001.

Adicionalmente, con el firme compromiso de todo su personal, se busca colocar a PEMEX en un primer plano entre las empresas petroleras de clase mundial y desarrollar una cultura de Seguridad y Protección Ambiental basada en la prevención.

El SIASPA considera que para lograr sus objetivos de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, en primer lugar debe contar con información confiable, suficiente y oportuna de sus centros de trabajo, para todas las actividades de operación, mantenimiento y en general la gestión de las instalaciones.

La administración de la información dentro de una empresa pasa a tener el carácter de estratégica, ya que tenerla actualizada y disponible hace la diferencia entre una empresa líder y otra que no lo es.



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En la actualidad el proceso de globalización ha modificado sensiblemente la manera tradicional de trabajar de las empresas. Estas, independientemente de su naturaleza, interaccionan en un entorno de alta competencia. Esto ha llevado a las empresas a modificar sus políticas económicas, de seguridad y en general de todas sus áreas, con el fin de permanecer en su posición actual o de ser posible mejorarla.

Para el cumplimiento de éstas nuevas políticas, la mayoría de las empresas recurre a herramientas administrativas y a técnicas de control que miden su desempeño.

El implantar Sistemas de Administración para mejorar el desempeño en los centros de trabajo viene siendo la solución para empresas líderes alrededor del mundo.

En este contexto, Petróleos Mexicanos (PEMEX), ha desarrollado e implantado un Sistema de Administración para mejorar su desempeño en las áreas de la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente que dio inicio en el año 2001.

Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental (SIASPA), es el nombre del Sistema desarrollado por PEMEX y es el medio con el que esta dando cumplimiento a su política de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente.

Adicionalmente, con el firme compromiso de todo su personal, se busca colocar a PEMEX en un primer plano entre las empresas petroleras de clase mundial y desarrollar una cultura de Seguridad y Protección Ambiental basada en la prevención.



El SIASPA considera que para lograr sus objetivos de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, en primer lugar debe contar con información confiable, suficiente y oportuna de sus centros de trabajo, para todas las actividades de operación, mantenimiento y en general la gestión de las instalaciones.

La información que este disponible, debe ser la necesaria y suficiente para alcanzar los objetivos de cada uno de los elementos del SIASPA.

Para lograr lo anterior, la información disponible deberá incluir como mínimo lo siguiente: documentación de diseño, registros de construcción y arranque de las instalaciones, información y manuales de equipo de la instalación, así como de sus modificaciones, planos de la instalación actualizados, procedimientos operativos, de inspección y de mantenimiento y todo lo que de acuerdo a los requisitos de los diferentes elementos del SIASPA es necesario para el logro de los objetivos, que requiere ser conservado como registro de una instalación en particular (Ref.18).

I.1. JUSTIFICACIÓN

El propósito de este trabajo es el destacar la importancia y trascendencia que tiene la información y una administración de ésta, y de cómo la información puede ser capaz de cambiar el rumbo de una empresa ya sea incrementando su valor o disminuyéndolo, además de resaltar la importancia y utilidad de cada uno de los elementos del SIASPA, en especial, el elemento 10 (administración de la información), que durante la realización de esta tesis es el tema medular que se tratará.

Una empresa en la que se llevan a cabo procesos químicos normalmente no cuenta con información integrada y actualizada, por lo esto dificulta su manejo y actualización (Experiencia personal).



El poder tener información confiable y actualizada puede ayudar a resolver problemas e identificar de manera oportuna riesgos en el proceso de la planta.

Son muy diversas los factores por las que puede dejar de estar actualizada la información de una planta química. Por ejemplo, que durante la operación de alguna planta se encontró alguna anomalía con una refacción o equipo y al no contar con un repuesto adecuado se opta por modificar una línea de operación, o que existan cambios en las especificaciones de las materias primas y productos, por lo que se deben considerar algunos cambios en el proceso o simplemente porque se necesita elevar la capacidad de la planta.

Puede suceder en algunas ocasiones que estas modificaciones no se documenten y/o reporten con formalidad, por lo que al paso del tiempo, la información concentrada en los archivos podría dejar de ser útil, al no estar actualizada.

Es por eso que los sistemas integrales para la administración de la seguridad y protección al ambiente, normalmente establecen los parámetros básicos para identificar, integrar y actualizar la información y los criterios necesarios para la realización de los análisis de riesgo.

Este sistema, en el caso concreto de Petróleos Mexicanos se denomina Sistema Integral para la Administración de la Seguridad y Protección al Ambiente, (SIASPA) que en su elemento 10 sección 6, habla de la administración de la información, y de los lineamientos generales para llevar a cabo el control de la información para tener una mejor organización.

El contar con la información no es suficiente, por lo que es necesario tenerla y proporcionarla, de manera rápida y confiable en una eventualidad o a quién la solicite.



La no-actualización de la información podría ser una de las causas de los accidentes que afectan no sólo la seguridad de los trabajadores, sino también la de las instalaciones y de las comunidades cercanas a éstas.

I.2. OBJETIVOS

1. Contar con información accesible, actualizada y confiable para un manejo adecuado, para la toma de decisiones y el control de los procesos.
2. Destacar la importancia de la información en el análisis de riesgo de proceso (ARP).
3. Destacar la importancia de la difusión de la información al personal operativo.
4. Destacar la importancia de contar con un sistema de administración de la información necesario, y el SIASPA para el logro del mismo.



CAPÍTULO II ANTECEDENTES

En la industria química a pesar de que se implementan numerosas medidas de seguridad año con año no se logra erradicar los accidentes por completo. La sola actividad de esta, implica siempre un riesgo que sólo puede eliminarse si no existiera la industria. Para esto se han creado diferentes sistemas de administración como son los Sistemas de Gestión de la Calidad en los diferentes procesos, los cuales son temas medulares para la seguridad en una industria química, más específicamente se refiere a la administración de la información.

Las industrias han estado creciendo constantemente durante los últimos años debido a una mayor demanda de bienes de consumo que se producen en éstas. La construcción y operación de nuevas instalaciones de proceso para producir esos bienes implica un impacto social, económico y al medio ambiente.

En el caso concreto de PEMEX que preocupado por esto último, ha implementado un programa denominado Sistema Integral para la Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental "SIASPA" en sus instalaciones, el cual se basa en principios fundamentales tales como; custodia, administración de recursos naturales, cumplimiento, administración de riesgos, seguridad, salud ocupacional, capacitación, aprendizaje, asignación de recursos, interacción con las comunidades, responsabilidad, integración con la cultura de PEMEX y relación con las partes interesadas entre otros.

El objetivo del SIASPA y del elemento 10 (administración de la información) es fortalecer el proceso de la información en las áreas señaladas y de esta forma, contar con datos oportunos y confiables sobre el estado operacional, incidentes y accidentes, desempeño ambiental y la atención de emergencias en los centros de trabajo de la empresa.



En el proceso de diseño y desarrollo nivel 2 del elemento 10 "Administración de la Información" del SIASPA se determina la necesidad de que cada entidad, establezca los documentos y registros necesarios para el desempeño adecuado de sus actividades, cuales son los canales de distribución y quienes los responsables de crearlos y difundirlos.

De esta manera, se asignará una mayor responsabilidad a todos los niveles jerárquicos, involucrados en las funciones operativas, de seguridad industrial y protección ambiental, para elevar la calidad de la información en la empresa.

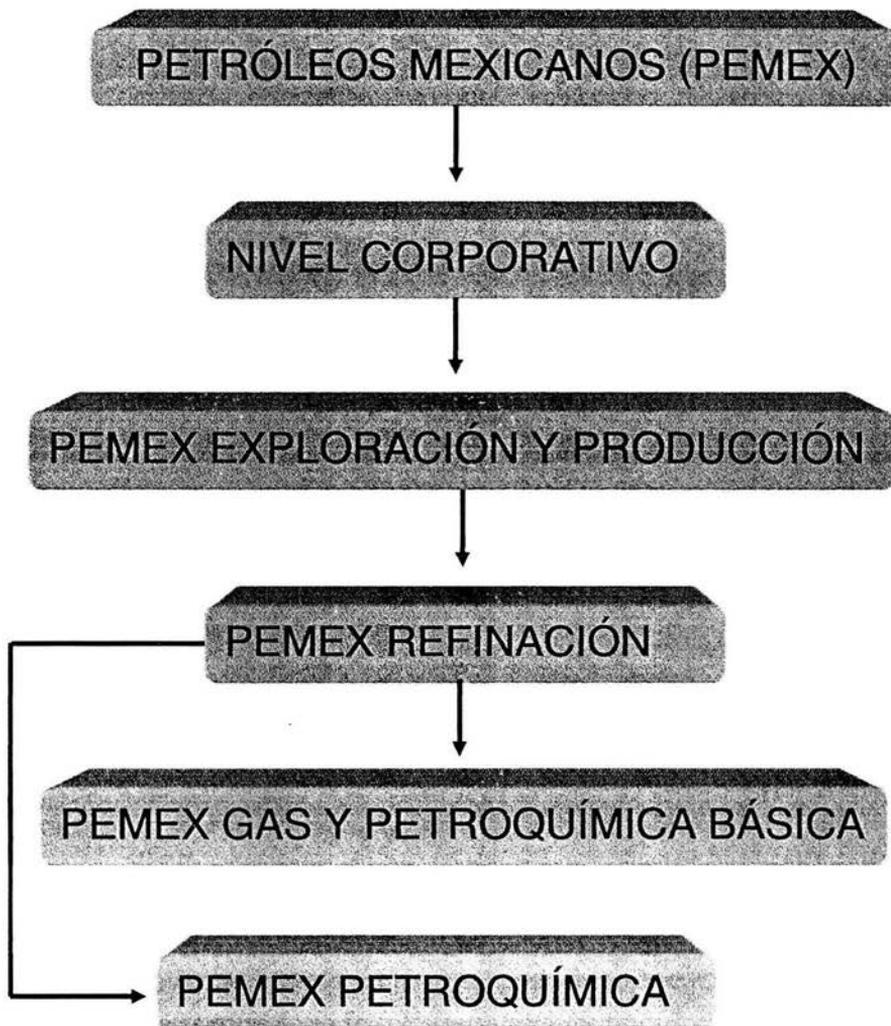
La estrategia seguida por PEMEX al enfocarse con mayor énfasis en el cumplimiento normativo, el manejo de riesgos y el desarrollo interno de su sistema de administración, el cual destaca a la información como recurso primordial de esta, este hecho ha dado buenos resultados. Se han logrado reducciones significativas en los índices de frecuencia y magnitud de los accidentes en mas del 50 %.

Con el SIASPA como herramienta institucional, se han observado mejoras en la captura y el proceso de la administración de la información, lo que permitirá evaluar con mayor precisión el desempeño en este campo. Para controlar la información es necesario medir, y para tomar buenas decisiones se requiere información veraz, y oportuna. Será fundamental conseguir que el SIASPA, que comenzó a implantarse en enero de 2001. (Concluya su etapa de proceso de implantación nivel tres y se utilice como base para todo tipo de informes institucionales en materia de seguridad y protección al ambiente).

Sin embargo, para sostener el avance y evitar cualquier retroceso, es preciso consolidar la implantación del Sistema de Administración de Seguridad y Protección Ambiental SIASPA.



Petróleos Mexicanos es una empresa nacional que realiza integralmente la exploración y explotación del petróleo crudo y gas, el procesamiento de gas natural, la producción de petroquímicos y refinados, así como su comercialización en los mercados nacional y del exterior. PEMEX se integra por un área Corporativa y cuatro organismos subsidiarios, que se describen a continuación:





Nivel Corporativo: Tiene a su cargo la dirección estratégica y la coordinación de las funciones de la empresa, buscando la integridad y sinergia en sus actividades.

PEMEX Exploración y Producción (PEP): Realiza la exploración y aprovechamiento de las reservas de petróleo crudo y gas natural, que se localizan principalmente en las regiones noreste y sureste del país y costa afuera en el Golfo de México.

PEMEX Refinación (PR): Transforma el petróleo crudo en combustibles de uso generalizado como: gasolinas, turbosina, diesel, combustóleo y gas licuado que, en su mayoría, comercializa y distribuye en todo el país.

PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB): Procesa el gas natural y elabora productos petroquímicos básicos, realiza el transporte y comercialización en el territorio nacional de estos productos, así como del gas licuado del petróleo.

PEMEX Petroquímica (PPQ): Elabora y comercializa una variedad de materias primas para las industrias química y petroquímica del país, como derivados del metano, etano, propileno, amoníaco, metanol, polietilenos y polipropileno, así como olefinas y aromáticos.

Petróleos Mexicanos cuenta con los servicios de las siguientes organizaciones:

PMI Comercio Internacional, S.A. de C.V. (PMI): Es una empresa de servicios que realiza el comercio exterior del petróleo crudo y de los productos elaborados por los organismos subsidiarios de PEMEX.

Instituto Mexicano del Petróleo (IMP): Es un órgano público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, que proporciona el apoyo tecnológico y de investigación científica para la producción de hidrocarburos y sus derivados.



La misión de Petróleos Mexicanos es crear una organización moderna, integrada, eficiente y orientada al consumidor, maximizando el valor de los recursos naturales relativos a la industria petrolera, cuyo cuidado le ha sido conferido por el Estado, mediante una estrategia de planeación y operación que le permita mantener y superar la posición entre las mejores compañías petroleras internacionales, comprometiéndose a fortalecer los programas de seguridad industrial y contribuir a preservar el medio ambiente. Su visión es:

- El compromiso de PEMEX por mantener una conciencia sobre la Seguridad Industrial y la Protección Ambiental, y se integre como parte de la cultura de la institución.
- El buen desempeño de PEMEX en Seguridad Industrial y Protección Ambiental permitirá producir valor económico, asegurando la productividad del personal y los activos.
- En general, PEMEX desarrollará sus actividades de una forma que haga compatibles sus objetivos económicos con los de la Seguridad de sus trabajadores e instalaciones y la Protección al Ambiente.

En cuanto a los objetivos que se pretenden conseguir con el cumplimiento de ésta Política se mencionan los siguientes:

- Mantener y superar la posición estratégica de México en los mercados internacionales en materia energética, en lo referente a hidrocarburos y gas natural.
- Propiciar la expansión rápida y eficiente del sector, contribuyendo a la generación de divisas por exportaciones y a la inversión privada nacional y extranjera directa.



- Crear una organización con tecnología moderna y productos limpios, que permita contribuir a preservar el medio ambiente y conservar la naturaleza.

II.1. EL RECURSO DE LA INFORMACIÓN

México ha experimentado varios cambios, somos una sociedad en constante transición económica, política, social, demográfica, cultural, ambiental etc., tan solo los últimos seis años el Producto Interno Bruto (PIB) creció más de un 25% y nuestra población en 18%, uno de los detonadores ha sido la información, la cual es causante de varios de los fenómenos que ahora vivimos en el ámbito mundial y que se acentuarán en el futuro (Ref. 14).

Como resultado de la globalización y del cambio acelerado se llega a niveles muy altos de competencia y a nuevas formas de producción y comercialización que están modificando sensiblemente los conceptos tradicionales de empresas, productos y/o tecnologías nacionales (Ref. 23).

Los avances que se han manifestado en la tecnología de la información y las comunicaciones producen conocimientos. Estos son los “catalizadores” para crear más tecnología, más información y más cambios en las estructuras económicas y sociales, las que en conjunto crean una nueva forma de ver el mundo. Como resultado de lo anterior, se ha dado a la información el carácter de recurso estratégico que da origen a un nuevo sistema para crear riqueza (Ref. 14).

La información debe poseer tres atributos para considerarla de calidad y así sea la generadora de conocimientos.

1. Debe ser exacta, esto es, estar libre de cualquier error, no debe provocar incertidumbre.



2. Debe ser oportuna, estar disponible justo en el momento en que se necesita.
3. Debe ser relevante, esto es, que debe ser importante para quién la está consultando, en función de las actividades que desempeña.

Sin la información de calidad las organizaciones se encuentran a la deriva. La información de calidad es, de hecho, un recurso crítico.

En un mundo competitivo el arma más poderosa es la información. La información ayuda a los administradores (o la gente que la necesite para tomar alguna decisión), a desempeñarse mejor, a combatir a los competidores, a innovar, a reducir el conflicto y a adaptarse a las vicisitudes del mercado. Además la información y la tecnología informática pueden mejorar de manera significativa la productividad¹.

II.2. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Aclaremos que los datos no constituyen información, hasta no ser procesados en una modalidad útil que efectivamente informe. Este es precisamente el fundamento de los Sistemas de Información, generarla.

Los Sistemas de Información comprenden todos aquellos medios a través de los cuales los administradores reciben información de los datos e informes relativos al funcionamiento de todas y cada una de las actividades de la empresa. Los Sistemas de Información, varían de una empresa a otra dependiendo de su naturaleza.

Los Sistemas de Información comprenden técnicas tales como: contabilidad, auditoría, sistemas computarizados, sistemas mecanizados, archivos, reportes e informes.



Al establecer un Sistema de Información es importante aplicar los principios de excepción, de costeabilidad, de oportunidad y de objetivos, a fin de que realmente reditué beneficios su utilización.

Es trascendental, tomar en cuenta la necesidad de implantar un Sistema de Información, ya que no pocas veces el deseo de controlar origina papeleo excesivo, burocratización y obstaculiza casi siempre la eficiencia.

Entendamos un Sistema de Información como una herramienta de la que se apoya el administrador para llevar a cabo el proceso de control.

Un Sistema de Información recopila, integra, compara, analiza y difunde la información interna y externa de la empresa de manera oportuna, eficaz y eficiente.

El equipo electrónico permite de manera rápida y económica el procesamiento de una gran cantidad de datos. Es más, si se le programa adecuadamente, una computadora es capaz de procesar datos en busca de conclusiones lógicas, clasificarlos y ponerlos a disposición de un administrador.

Siempre se busca que la información que se genere de éstos sistemas sea de calidad. Ya se comentó que sin la información de calidad difícilmente una empresa será competitiva en el mundo actual.



II.3. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Sin importar las empresas a las que sirven, o la forma en que se desarrollan y diseñan todos los Sistemas de Información están integrados por seis componentes estructurales:

Bloque de entrada: La entrada representa todos los datos, texto, voz e imágenes que entran al sistema de información. Además de los métodos y medios por los cuales se capturan e introducen.

Bloque de modelos: Que manipulan los datos de entrada y los datos almacenados para producir resultados deseados en la salida.

Bloque de salida: Es el producto del Sistema de Información, es la salida de información de calidad y documentos para todos los niveles de administradores y para todos los usuarios dentro y fuera de la organización.

Bloque de tecnología: La tecnología es la caja de herramientas del trabajo en sistemas de información. Captura la entrada, activa los modelos, almacena y accesa los datos, produce y transmite salida y ayuda a controlar el sistema. Se puede decir que es la encargada de unir a todos los componentes estructurales. La tecnología consta de tres componentes principales: La Computadora (Hardware), el Software y las Telecomunicaciones.

El hardware esta compuesto de una variedad de dispositivos que proporcionan el soporte físico de los componentes estructurales. El software corresponde a los programas que hacen que funcione el hardware de la computadora y le dan instrucciones sobre la forma de procesar los modelos. Por su parte las telecomunicaciones comprenden el empleo de métodos electrónicos para la comunicación a distancia.



Bloque de base de datos: La base de datos es el lugar en donde se almacenan todos los datos necesarios para atender a las necesidades de todos los usuarios. Nuevamente los datos pueden ser una combinación de voz, imágenes, texto y números. La base de datos se considera desde dos puntos de vista el físico y el lógico. La base de datos física esta compuesta de los medios de almacenamiento: Cintas, discos, disquetes, casetes, tarjetas magnéticas, pastillas (chips), CD's y microfilms. Esta es la forma en que los datos se almacenan realmente. Por otro lado la parte lógica de la base de datos resuelve los problemas de cómo buscar, asociar y recuperar los datos almacenados para satisfacer necesidades específicas de comunicación. La correcta estructuración de la base de datos asegura la recuperación oportuna y exacta de la información.

Bloque de controles: Es una serie de acciones de seguridad que emplean las empresas para no perder su información por algún tipo de contingencia. Así mismo, la manera en que se forman y se entrelazan éstos componentes está influenciada por "fuerzas de diseño", éstas generalmente tienen que ver con los objetivos que quiere lograr la empresa. La mayoría de los Sistemas de Información contemplan diez fuerzas de diseño:

- 1.- Integración:** La tecnología informática está insertada en la organizaciones y enlazada para una sincronización completa y una coordinación de las operaciones. Este diseño da por resultado una malla de información para la organización.
- 2.- Interfase usuario / sistema:** Los esquemas de entrada le permitirán a los usuarios comunicarse con el sistema a través de una combinación de preguntas y respuestas, comandos, teclas de funciones, menús, todos ellos introducidos por medio de lenguajes naturales y voz, tableros táctiles, bastones de mando, teclados etc.



La salida además de satisfacer las necesidades de la información de los usuarios atraerá y servirá a los sentidos de la vista, el oído y del tacto. La tecnología reducirá el tiempo y el espacio entre el usuario y el sistema. Los controles le proporcionan a los usuarios autorizados un sistema confiable y todo el acceso que necesiten para realizar tareas o sostener un diálogo con el sistema.

- 3.- Fuerzas competitivas:** Un mundo de cambio rápido y significativo que demanda un flujo mejor y más oportuno de información de calidad. Para que las organizaciones sobrevivan y prosperen a todos estos cambios deben diseñar sistemas que soporten y mejoren la actividad gerencial, la diferenciación de productos, servicios y la productividad.

- 4.- Calidad y utilización de la información:** En la medida en que se puedan identificar los requerimientos de un individuo es posible proporcionar la información más relevante necesaria para satisfacerlos. Adicionalmente, los otros componentes estructurales se deben diseñar para trabajar en armonía y asegurar que la información sea exacta y oportuna.

- 5.- Requerimientos de sistemas:** Son las características operacionales inherentes al sistema de información mismo, surgen y están influenciados por otras fuerzas del diseño o necesidades como puede ser la producción de información de calidad. Estos requerimientos son: confiabilidad, disponibilidad, flexibilidad, programa de instalación, expectativa de vida, potencial de crecimiento y capacidad para recibir mantenimiento.

- 6.- Requerimientos de procesamiento de datos:** Se refieren al trabajo de detalle del sistema y se dividen en cuatro categorías: el volumen de datos involucrados, la complejidad de las operaciones de procesamiento de datos, las restricciones de tiempo de procesamiento y las demandas computacionales.



7.- Factores organizacionales: Estos factores son la naturaleza de la organización, su tipo o categoría (funcional, divisional o matricial), su tamaño, su estructura y su estilo gerencial (autocrítico o democrático). Estos factores tienen una gran influencia en la forma en que se diseña un sistema de información y la forma en que servirá a la organización, por ejemplo si la información se extenderá más allá de los límites de la organización para conectarse con ciertos afectados o interesados, o si el sistema se distribuirá a todos los usuarios, o será más centralizado, etc.

8.- Requerimientos de costo-eficiencia: Un sistema de información se diseña con la finalidad de mejorar el desempeño gerencial, lograr una diferenciación entre producto y servicio e incrementar la productividad para ganar o ahorrar dinero y ser más competitivos. Los sistemas de información son costosos, por lo que es necesario identificar los costos y los beneficios que se van a obtener antes de gastar fondos significativos para desarrollar sistemas de información.

9.- Factores humanos: Tiene que ver con la resistencia al cambio por parte de los empleados.

10.-Requerimientos de factibilidad: Existen cinco componentes:

I.- Factibilidad técnica: Para decidir la factibilidad técnica se debe determinar si se puede desarrollar e implementar el diseño preliminar empleando la tecnología existente.

II.- Factibilidad económica: Obviamente, el nivel del diseño y el alcance están relacionados directamente con el apoyo económico.



III.- Factibilidad legal: Este factor ordena que no existe conflicto entre el sistema que se está considerando y la capacidad de la organización para descargar sus obligaciones legales.

IV.- Factibilidad operacional: El diseño deberá estar basado en el ambiente organizacional, los procedimientos existentes y el personal de la empresa.

V.- Factibilidad de programa: Significa que el diseño del programa debe ser capaz de llegar a ser operativo dentro de algún marco de tiempo.

Los componentes estructurales no hacen un Sistema de Información con un propósito determinado, a menos que satisfagan los dictados de las fuerzas de diseño y las concentren como una unidad. La tarea del diseño de los Sistemas de Información comienza desde el análisis para determinar los requerimientos de los usuarios hasta llegar finalmente a la implantación (Ref. 1).

II.4. EL SISTEMA DE INFORMACIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE LA PLANEACIÓN Y EL CONTROL

El control de los procesos implica el establecimiento de criterios de desempeño, la medición del desempeño en base a ellos y la realización de acciones para corregir las desviaciones indeseables. De este modo se controlan la producción, la calidad y los niveles de confiabilidad de los productos, y el desempeño de la fuerza de trabajo. Con este propósito se desarrollaron los Sistemas de Información en el control de los procesos.



Este tipo de herramienta integra información de manera prácticamente instantánea, de modo que reduce considerablemente los retrasos que por lo general impiden un control eficaz. El desarrollo de hardware y software de cómputo han hecho posible la notificación de casi todo dato medible al momento mismo de que ocurren los eventos.

Se dispone de sistemas para la veloz y sistemática recolección de datos relativos a los procesos en su totalidad, para el acceso inmediato a ellos y para el reporte expedito del estado de cualquier proyecto en un momento dado.

Se trata, por lo tanto, de Sistemas de Información diseñados principalmente para el eficaz desempeño de la planeación y el control.

Estos sistemas que hacen uso de la tecnología del cómputo, particularmente veloz, ofrecen la evidente posibilidad de un mayor rendimiento cotidiano, ya que la planeación de todas las áreas de producción puede ser más precisa y el control más eficaz (Ref. 1).

II.5. RESISTENCIA AL USO Y CAMBIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Así como la tecnología de la información genera beneficios en el proceso administrativo, también es cierto que genera más de un dolor de cabeza cuando los empleados se resisten a nuevas formas de trabajo. Cuando se describían las fuerzas de diseño se hacía mención del problema, es en ese momento donde se debe mostrar sensibilidad hacia los trabajadores.

No importa con que ánimo se destaquen los beneficios de contar con Sistemas de Información, éstos no serán aceptados en forma automática y provocarán una fuerte resistencia.



Uno de los retos generados por la tecnología de la información es el de minimizar la resistencia al uso de computadoras, y una alternativa para lograrlo es la de invitar a los trabajadores que utilizarán el sistema a que se involucren en su desarrollo, de esta forma se crearán sistemas que funcionan como la gente desea. Los sistemas deberán ser fáciles de usar, proporcionar cierta confianza en el usuario y que resuelvan sus problemas (Ref. 14).

Aunado a todo lo anterior es conveniente crear en los trabajadores una actitud permanente al cambio hacia la consolidación de una cultura que acepte a la tecnología como un instrumento que facilita en gran medida las actividades laborales.

“Si a las personas no les gusta un sistema interactivo, éste fracasará. Se quejarán de él, evitarán usarlo y lo sabotearán hasta que la bestia muera finalmente” (Ref. 3).

II.6 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN

Los Sistemas de Administración surgen como una herramienta que ayuda al hombre y a las empresas a adecuarse a los cambios que se presentan en su entorno.

El modelo de los Sistemas de Administración muestra que la comunicación es necesaria para el desempeño de las funciones administrativas y para la vinculación de la empresa con sus condiciones externas.

El Sistema de Administración es un conjunto de procedimientos relacionados entre sí y desarrollados de acuerdo a un esquema integrado por las empresas para lograr los objetivos de las mismas (Ref. 6).



Todos los Sistemas de Administración deben ser adaptables y por ende se reajustan constantemente a los estímulos del entorno. En estos sistemas existe siempre un intercambio de información con el medio. Es importante que en ese intercambio o interacción se logre mantener alguna forma de equilibrio continuo. Es por esto que las relaciones con el entorno son tales que admiten cambios y adaptaciones (Ref. 8).

Existen diversos tipos de Sistemas de Administración: los operacionales, los directivos, de control y los informativos. Todos ellos cumplen con cuatro características generales:

1. Conseguir fines y objetivos específicos.
2. Adaptarse al medio y a la situación en la que han de desenvolverse.
3. Conservar su equilibrio interno.
4. Mantener cohesión interna (permanecer integrados).

Sin embargo, se debe señalar que todo Sistema de Administración sufre un desgaste en la empresa como consecuencia de su tarea operativa diaria lo cual puede llevar al agotamiento, la desorganización, la desintegración y finalmente la obsolescencia (Ref. 6).

Para evitarlo, los Sistemas necesitan mantener su estructura organizativa, adecuando sus sistemas, procedimientos, métodos de control, medios de operación, su potencial humano y los elementos físicos que utilizan.

La revisión y renovación constante que se haga de lo anterior, revitalizará a la empresa y permitirá que se mantenga en su posición actual.

Por lo anterior se puede resumir que:



En la actualidad, los Sistemas de Administración son cruciales para el crecimiento de las empresas. Son la herramienta necesaria que les permitirá adaptarse a los cambios impuestos por la globalización de la economía y de las diferentes tendencias y eventos que se viven.

Una empresa que tiene perfectamente claros sus objetivos implementará técnicas de control para lograrlos. Los Sistemas de Información son un ejemplo de éstas técnicas de control.

La información que se genere de éstos Sistemas, confirmará el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados. Será un indicador del trabajo que se lleva a cabo dentro de la empresa. Señalará, así mismo, los lugares y los procesos donde existen deficiencias y dotará de elementos suficientes para prevenirlos y/o evitarlos en lo posible (Ref. 23).

Las empresas que pretendan ser más competitivas o que busquen mantenerse en su posición actual, deberán imperativamente hacer uso de éstas herramientas, de lo contrario corren el riesgo de quedarse a la deriva.

II.7 PEMEX Y SU SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

Petróleos Mexicanos (PEMEX), es una empresa mexicana que busca ser líder en el mundo. En los últimos años, a creado y desarrollado el Sistema Integral de Administración de la Seguridad y Protección Ambiental (SIASPA), como el medio para dar cumplimiento a su Política de Seguridad Industrial y Protección Ambiental.



El personal de Petróleos Mexicanos está consciente, de que en la actualidad no se puede concebir una empresa líder en el mundo que no le dé una adecuada atención a la Seguridad, la Salud Ocupacional y la Protección al Ambiente, por lo que ha venido consolidando e integrando mecanismos para el logro de resultados satisfactorios en estos campos.

Hemos señalado, acerca del imperativo de contar con Sistemas de Administración como una herramienta indispensable para el logro de objetivos específicos. El logro de éstos objetivos permite a las empresas desarrollarse en ambientes de alta competencia.

PEMEX, es un claro ejemplo de estas empresas que buscan sobresalir dentro de su entorno y apuesta por un Sistema de Administración para dar cumplimiento a un elemento clave de toda su organización: su Política de Seguridad y Protección Ambiental. “Continuamos avanzando en la reducción de los índices de frecuencia y gravedad. Sin embargo, debemos estar conscientes que la Seguridad y la Protección Ambiental requieren de un esfuerzo sostenido.

Recordemos que sólo la operación sistemática bajo SIASPA, nos permitirá mantener los bajos índices que estamos logrando. Para ello debemos seguir trabajando hacia la consolidación del nivel 4 (Sistema Implantado) de nuestro sistema” (Ref.17).

II.8. POLÍTICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL DE PEMEX

Dicha política refleja la visión y los objetivos de PEMEX en relación con la Seguridad Industrial y la Protección Ambiental. Así mismo, constituye el marco dentro del cual se concentran todas y cada una de las acciones, objetivos y metas en ambos campos. En el aspecto relativo a la visión se destaca lo citado en los antecedentes:



Custodia: En este apartado PEMEX se compromete a ejercer las mejores prácticas empresariales con los recursos de la nación que tiene a su cargo, así como una mejora en sus actividades de exploración, producción, refinación, proceso, transporte, almacenamiento y distribución para obtener los más altos niveles de Seguridad Industrial y reducir al máximo los impactos negativos al medio ambiente.

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional: Destaca el compromiso de PEMEX para proteger la seguridad de sus empleados y sus instalaciones, así como la salud de todos aquellos que participan de manera directa o indirecta en sus operaciones tales como trabajadores, empleados, contratistas, visitantes y de las comunidades cercanas a sus instalaciones.

Administración de Recursos Naturales: Una vez más se advierte el compromiso de PEMEX por realizar la explotación de los recursos naturales no renovables de una forma efectiva, sustentable, desarrollando y utilizando tecnologías y procesos ambientales adecuados y evitando en lo más posible daños al medio ambiente.

Asignación de Recursos: En este apartado PEMEX se compromete a asignar el personal, los recursos materiales y económicos necesarios para llevar a cabo esta política y lograr metas explícitas y objetivos definidos de mejora de su desempeño en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental.

Administración de Riesgos: Aquí se menciona que PEMEX reducirá en lo más posible los riesgos de Seguridad Industrial y Protección Ambiental asociados con sus actividades de exploración, producción, proceso, transporte, almacenamiento, manejo de productos y desechos, además existe el compromiso de evaluarlos, vigilarlos y administrarlos.



Por otra parte para alcanzar los objetivos económicos PEMEX incorporará la reducción del riesgo en el diseño, construcción, modificación y operación de sus instalaciones y en el proceso y uso de sus productos. Se hace énfasis en que se mantendrá en todo momento una capacidad de respuesta efectiva para atender los accidentes y emergencias que pudieran ocurrir.

Cumplimiento: PEMEX cumplirá con la normatividad vigente y con sus políticas internas en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, buscará formas que permitan ir más allá del simple cumplimiento y se aplicarán medidas correctivas en caso de no apegarse a las normas.

Se busca también junto con las autoridades establecer un marco normativo en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental adecuada para la industria petrolera mexicana para asegurar en forma efectiva el bienestar de sus empleados, clientes proveedores y demás partes interesadas.

Capacitación y Aprendizaje: En este apartado PEMEX se compromete a capacitar a todos sus empleados para que asuman efectivamente su responsabilidad en materia de seguridad Industrial y Protección Ambiental.

Desarrollará mecanismos necesarios para que exista un continuo proceso de aprendizaje y mejora en la administración de estas funciones. Investigará accidentes e incidentes para identificar sus causas e instrumentar acciones preventivas y compartirá sus conocimientos y prácticas administrativas en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental con empleados, clientes, dependencias gubernamentales, comunidades y otras partes interesadas.

Integración con la Cultura y Funciones de PEMEX: El compromiso de incorporar a la Seguridad Industrial y la Protección Ambiental como parte de su cultura y sus operaciones se menciona en este apartado.



La administración de la Seguridad Industrial y Protección Ambiental formarán parte de los procesos de gestión de PEMEX, incluyendo la planeación, y presupuestación, la fijación de metas y objetivos, la evaluación del desempeño, la ubicación, el diseño y construcción de instalaciones y la operación y mantenimiento de éstas.

Interacción con las comunidades: Aquí PEMEX reconoce el impacto de sus operaciones sobre las comunidades en las que opera, procurará ser un miembro responsable y confiable de cada una de estas comunidades por lo que mantendrá en todo momento líneas abiertas de comunicación.

Derivado de lo anterior, compartirá la información pertinente sobre riesgos potenciales de Seguridad Industrial y el impacto al Ambiente con el fin de asegurar la aceptación de la sociedad y mantener la confianza de las comunidades en las que opera.

Relaciones con partes interesadas: PEMEX realiza un sinnúmero de actividades en las cuales hay una gran cantidad de partes interesadas por ejemplo, clientes, contratistas, proveedores, empleados, legisladores, autoridades, la comunidad financiera, etc. Las preocupaciones de todos ellos en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental serán debidamente atendidas. Se menciona que PEMEX promoverá y exigirá la administración responsable de la Seguridad Industrial y la Protección Ambiental. Por parte de sus contratistas y proveedores.

Responsabilidad: El buen desempeño sobre la Seguridad Industrial y Protección Ambiental es responsabilidad de todos los obreros, empleados, funcionarios y directivos de PEMEX, por lo que se establecerán objetivos cuantificables y medibles para mejorar el desempeño en la materia. Los mandos medios y directivos serán responsables de la dirección y cumplimiento de los objetivos y contarán con la autoridad requerida para desarrollar y aplicar mecanismos necesarios para su logro.



Cada empleado de PEMEX en forma individual y colectiva deberá aceptar su responsabilidad en cuanto a la administración y manejo de la Seguridad Industrial y Protección Ambiental.

Se pretende que con el cumplimiento cabal de ésta Política, PEMEX, sea líder nacional en todos los aspectos relativos a la Seguridad Industrial y Protección Ambiental.

El mínimo nivel de desempeño aceptable en materia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, es el cumplimiento de todos los requerimientos legales normativos.

Sin embargo, PEMEX deberá ir más allá del simple cumplimiento normativo, utilizando las buenas prácticas administrativas de la industria global de la materia.

II.9 EL SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (SIASPA)

Los incidentes y accidentes en PEMEX tienen su origen dentro de una amplia gama de causas raíz, mismas que originan problemas de Seguridad e impacto Ambiental.

La experiencia de muchas empresas líderes del mundo demuestra que la implantación exitosa de Sistemas de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental es fundamental en la mejora del desempeño en ambos campos, como Exxon, Shell, British Petroleum Co, entre otras.

PEMEX crea y desarrolla al SIASPA basándose en modelos administrativos de empresas mundiales afines y en organismos como la OSHA y el CCPS de E. U. A.



SIASPA es el nombre del sistema administrativo que ha sido desarrollado por PEMEX para mejorar el desempeño de sus centros de trabajo, en los campos de la Seguridad Industrial, la Salud Ocupacional y la Protección Ambiental.

El SIASPA ha sido desarrollado con el propósito de dar soporte y asegurar el cumplimiento de la Política Institucional de Seguridad Industrial y Protección Ambiental de PEMEX, así como su permanencia en el tiempo.

El SIASPA esta compuesto de 18 elementos bien diferenciados, interrelacionados e interdependientes que afectan la seguridad y la protección ambiental, en cada uno de los elementos se establece una serie de requisitos basados en la normatividad vigente.

La administración efectiva de los asuntos relativos a la seguridad y protección ambiental tiene vínculos directos e importantes con funciones tales como la operación, el mantenimiento, el diseño, los recursos humanos, los asuntos externos, la planeación, la presupuestación etc. Por lo tanto la implantación del SIASPA requiere de la participación de todo el personal de los centros de trabajo.

Además de estar concebido, diseñado y desarrollado como el medio para instrumentar la Política Institucional de Seguridad Industrial y Protección Ambiental de PEMEX, el SIASPA también tiene como uno de sus objetivos, crear en el personal una actitud permanente de cambio hacia la consolidación de una cultura de Seguridad y Protección Ambiental basada en la prevención.

El origen de los incidentes y accidentes ocurridos en PEMEX son de diferente índole todos ellos originan problemas de seguridad e impacto ambiental, es por eso que surge la necesidad de atacar éstos problemas de una forma integral a través de un Sistema de Administración.



En resumen el objetivo que se persigue con la implantación del SIASPA, es el mejorar el desempeño de PEMEX en los campos de la Seguridad Industrial y la Protección al Ambiente e integrar la administración efectiva de ambos aspectos como un valor medular del negocio, en cumplimiento con la Política de Seguridad Industrial y la Protección Ambiental.

Adicionalmente, con el firme compromiso de todo el personal, también se busca colocar a PEMEX en un primer plano entre las empresas petroleras de clase mundial.

El SIASPA se define como la herramienta administrativa compuesta por un conjunto de elementos heterogéneos, interrelacionados e interdependientes, enfocada al diagnóstico, evaluación, implantación y mejora continua del desempeño en los campos de la seguridad y protección ambiental.



II.10 BASES DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL SIASPA.

Las bases de diseño para el SIASPA son:

- Apoyo a la Política Institucional de Seguridad Industrial y Protección Ambiental.
- Crear un sistema corporativo adecuado para todas las instalaciones.
- Enfatizar que las funciones de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, son responsabilidad de todos los trabajadores de PEMEX.
- Considerar la cultura petrolera existente.
- Basarse en un proceso de autoevaluación a nivel centro de trabajo.
- Incluir un proceso de mejora continua.
- Ayudar a impulsar, desarrollar y consolidar en PEMEX, una cultura de Seguridad y Protección Ambiental basada en la prevención.
- Ser consistente con normas internacionales y las mejores prácticas demostradas.

Las características más importantes del SIASPA son las siguientes:

- Ha sido desarrollado por PEMEX y para PEMEX.
- Integra una amplia gama de herramientas administrativas para desarrollar actividades que afectan el desempeño en seguridad y protección ambiental.
- Contempla metas realistas y alcanzables.
- Genera medidas y comparaciones de desempeño significativas y útiles.
- Brinda retroalimentación continua.
- Transfiere conocimiento.
- Establece la base para la mejora continua y sostenida.



- Desarrolla el sentido de propiedad en el personal.
- Constituye un medio para la toma de responsabilidades.
- Requiere un mínimo de apoyo externo a los centros de trabajo.
- Juega un papel importante en el cambio de cultura buscado.

II.11. ALCANCE Y BENEFICIOS DEL SIASPA

El SIASPA es de obligado cumplimiento en todas las instalaciones pertenecientes a los Organismos Subsidiarios, Empresas Filiales y Áreas Corporativas de PEMEX en las siguientes actividades:

1. Generación de Bases Técnicas y Económicas de Licitación.
2. Generación de bases de diseño.
3. Ingeniería básica.
4. Ingeniería de detalle.
5. Procuración.
6. Construcción.
7. Instalación.
8. Pruebas preoperacionales.
9. Puesta de servicio.
10. Operación normal.
11. Mantenimiento.
12. Modificaciones.
13. Desmantelamiento.

Entre los beneficios más importantes de la implantación del SIASPA figuran los siguientes:



1. Aumento de la productividad del personal y de las instalaciones.
2. Aumento en la confiabilidad de los equipos y de las instalaciones.
3. Reducción de los riesgos hacia los trabajadores y hacia las comunidades.
4. Reducción de incidentes e impactos ambientales.
5. Mejoras en las relaciones y en la comunicación con las comunidades.
6. Recuperación de la confianza de los mexicanos en la institución.

II.12. ESTRUCTURA DEL SIASPA

El SIASPA esta integrado por tres componentes: el recurso humano, los métodos y las instalaciones, éstos componentes integran a 18 elementos de la siguiente forma:

El recurso **humano** integra a los siguientes elementos:

1. Política, liderazgo y compromiso
2. Organización
3. Capacitación
4. Salud ocupacional
5. Análisis y difusión de incidentes y buenas prácticas
6. Control de contratistas
7. Relaciones públicas y con las comunidades

El componente de los **métodos** agrupa a los siguientes elementos:

8. Planeación y presupuesto.
9. Normatividad.
10. Administración de la información.
11. Tecnología del proceso.
12. Análisis de riesgos.
13. Administración del cambio.
14. Indicadores de desempeño.
15. Auditorías.



El componente referido a las **instalaciones** agrupa a los siguientes elementos:

16. Planes y respuestas a emergencias.
17. Integridad mecánica.
18. Control y restauración.

A su vez cada elemento esta integrado por requisitos para los procesos y mecanismos dentro del ámbito de competencia de cada uno de ellos.

El SIASPA establece los requisitos de cada uno de los elementos recién mencionados en cinco diferentes niveles. Los requisitos establecidos son progresivos en complejidad e importancia conforme aumenta el nivel.

Nivel 1 “Concientización”

Corresponde al nivel de implantación en el cual es necesario crear conciencia en el personal acerca del elemento en cuestión y de cómo, al trabajar en él, se contribuye a mejorar el desempeño global en Seguridad y Protección Ambiental.

Este nivel se satisface cuando el empleado se concientiza de la importancia de trabajar con este elemento y de cómo ello contribuye a mejorar el desempeño global en Seguridad y Protección Ambiental y por ende a su bienestar y calidad de vida.

Nivel 2 “Diseño y desarrollo”

Corresponde al nivel de implantación en el cual se diseñan, preparan y documentan los procesos y los mecanismos requeridos en cada elemento.

Este nivel se satisface hasta que todos los procesos y mecanismos requeridos en este nivel se encuentran completamente diseñados, desarrollados y documentados.

Nivel 3 “El proceso de implantación”



Corresponde al nivel de implantación en el cual los procesos y mecanismos requeridos en cada elemento comienzan a implantarse.

Este nivel se satisface hasta que todos los procesos y mecanismos desarrollados para satisfacer el nivel 2, han sido difundidos, el personal ha sido capacitado y éstos se comienzan a aplicar de forma generalizada alcanzándose un grado de implantación en el que sólo se presentan algunas desviaciones aisladas.

Nivel 4 "Sistema Implantado"

Corresponde al nivel de implantación en el que todos los procesos y mecanismos requeridos en cada elemento se encuentran totalmente implantados.

Este nivel se satisface hasta que todos los procesos y mecanismos desarrollados para satisfacer el nivel 2 se encuentran totalmente implantados, no presentándose ningún tipo de desviación.

En este nivel el personal ya sigue los procesos por convicción del beneficio que ello representa y se inicia la retroalimentación hacia los procesos.

Nivel 5 "En busca de la Excelencia"

Corresponde al nivel de implantación en el que todos los procesos y mecanismos requeridos en cada elemento no sólo se encuentran totalmente implantados, sino que además se encuentran en un proceso de búsqueda de la excelencia a través de una mejora continua.

Este nivel no se satisface nunca pues implicaría haber alcanzado la excelencia, la cual es intangible y por ende, imposible de alcanzar. No obstante lo anterior, para fines prácticos este nivel se considera satisfecho cuando los procesos y mecanismos además de estar totalmente implantados, se encuentran en un proceso de mejora continua.



Esta fase se puede caracterizar por lo siguiente:

- Las mejores prácticas de clase mundial en todos los ámbitos han sido identificadas e incorporadas al SIASPA.
- El desempeño en Seguridad y Protección Ambiental ha alcanzado un nivel excepcional.
- Las causas raíz de los incidentes no tienen su origen en debilidades del SIASPA.

II.13. LOS ELEMENTOS DEL SIASPA

Cada elemento del SIASPA tiene una razón de ser, un objetivo y un alcance específicos que se complementa con el resto de los elementos que conforman el sistema.

Esta interacción de los elementos permite al SIASPA ser una herramienta mucho más sólida que si sus elementos no estuvieran interconectados y no fueran complementarios unos de otros.



Tabla 1. Alcance y objetivos de los 18 elementos del SIASPA (Ref.18).

N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
1	Política, Liderazgo y Compromiso	Para la implantación del SIASPA es indispensable la definición, documentación, difusión y comprensión de una Política de Seguridad Industrial y Protección Ambiental, el ejercicio fuerte y visible del liderazgo por parte de los puestos directivos a nivel de los centros de trabajo de los organismos subsidiarios, de las empresas filiales y del corporativo para cumplirla y el compromiso por parte del personal hacia la seguridad y la protección ambiental.
2	Organización	Para alcanzar los objetivos establecidos en la Política de Seguridad y Protección Ambiental y en el SIASPA se requiere definir, documentar y formalizar la organización prevaleciente, las funciones, responsabilidades y autoridad de cada puesto dentro de la misma de manera acorde a las necesidades y recursos de cada centro de trabajo, así como su difusión y comprensión por parte del personal.
3	Capacitación	Para asegurar la ejecución correcta, efectiva y respetuosa del ambiente de las actividades, así como el desarrollo profesional del personal, se requieren detectar sus necesidades de capacitación, y práctica, y la planeación, diseño, elaboración, implantación, control, evaluación e impartición sistemática de los programas de capacitación resultante, cuidando que se cubran los aspectos específicos relativos a cada actividad así como los aspectos de Seguridad y Protección Ambiental Aplicables.



Nº	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
4	Salud Ocupacional	Para minimizar el riesgo que representan los procesos, funciones y actividades desarrollados sobre la salud del personal, y viceversa, se requiere la identificación y control de tales riesgos dentro de los parámetros establecidos en la normatividad correspondiente, tomando en consideración los aspectos de higiene industrial, aptitud para el trabajo, vigilancia médica, y control de las enfermedades y lesiones.
5	Análisis y Difusión de Incidentes y Buenas Prácticas	Para aprovechar la experiencia operacional constituida por los incidentes, accidentes ocurridos y las buenas prácticas realizadas, constituye una fuente muy importante de información para la prevención de accidentes, se requiere que estos se investiguen, analicen y evalúen hasta dar con sus causas y traducirlas en acciones correctivas y preventivas que se difundan e implanten en los centros de trabajo.
6	Control de Contratistas	Para minimizar los incidentes y accidentes que de acuerdo con los análisis realizados frecuentemente protagonizan o provocan las compañías contratistas y proveedores, se requiere realizar una selección y control de los mismos con base en sus niveles de desempeño técnico y en Seguridad y Protección Ambiental, que resulte en una disminución de los actos y condiciones inseguras generados como resultado de sus servicios y suministros.



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
7	Relaciones Públicas con las Comunidades	Para incrementar el arraigo de las instalaciones, en los centros de trabajo y en las regiones en las que se ubican así como mejorar la imagen de la empresa, se requiere establecer, documentar e implantar procedimientos administrativos de comunicación enfocados a identificar, proponer y canalizar acciones de beneficio social hacia el interior de la empresa y con las comunidades.
8	Planeación y Presupuesto	Para asegurar la implantación de los elementos del SIASPA, se requiere que la planeación, programación de funciones y actividades, se realicen asignando los recursos humanos, materiales, financieros necesarios para que sean realizadas de forma correcta, segura, protegiendo al medio ambiente y garantizando el cumplimiento de los objetivos establecidos en la política de Seguridad y Protección Ambiental y en el SIASPA, a través de programas integrados en los rubros de inversión, operación y mantenimiento.
9	Normatividad	Para asegurar la implantación de los elementos del SIASPA se requiere establecer y mantener actualizado un marco normativo que abarque todos los campos de actividad y los documentos normativos que lo conformen, así como desarrollar, documentar, controlar y mantener actualizados y disponibles para su uso los documentos que describan funciones y actividades que afecten la Seguridad y Protección Ambiental, tales como procedimientos, instrucciones operativas, instructivos, etc.



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
10	Administración de la Información	Para la realización efectiva, eficiente y segura de las actividades, y como una herramienta en la toma de decisiones se requiere mantener disponible en los sitios y medios más convenientes de manera permanente y oportuna, documentos y registros confiables, adecuados y suficientes que abarque las fases de licitación, diseño, construcción, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento de las instalaciones.
11	Tecnología del Proceso	Para minimizar los riesgos asociados a las diferentes tecnologías de proceso a niveles aceptables para la empresa, el personal, las comunidades y el medio ambiente se requiere controlar la forma en que estas son seleccionadas, construidas, operadas, mantenidas, seleccionando aquellas que relacionen los menores riesgos intrínsecos construyéndolas de acuerdo a los documentos de diseño, operándolas dentro de los parámetros y límites de operación más apropiados y dándoles el mantenimiento especificado. (Ref. 18).



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
12	Análisis de Riesgos	Para asegurar que los sistemas y planes de respuesta a emergencia de las instalaciones sean los más efectivos y eficientes en cualquier momento de su vida útil se requiere la identificación, análisis y evaluación periódica y permanente de los riesgos internos y externos asociados a éstas, por lo que tales análisis se realizarán en las fases de diseño, construcción, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento, siempre que se sospechen modificaciones en los riesgos postulados.
13	Administración del Cambio	Para evitar la generación de riesgos no considerados en los análisis de riesgos vigentes, se requiere que los cambios en la tecnología de los procesos, en la operación, y el mantenimiento, los materiales, los equipos, las instalaciones, los componentes, las estructuras y el personal, se realicen con base en procedimientos que aseguren que: Sean analizados, evaluados, autorizados, implantados, probados y aceptados de manera que los análisis de riesgos continúen vigentes para que en caso contrario se realicen nuevos análisis de riesgos.



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
14	Indicadores de Desempeño	Para lograr la mejora continua del desempeño en los campos de la Seguridad y Protección Ambiental y como un apoyo para la toma de decisiones se requiere el análisis, evaluación y control de las actividades desarrolladas con base en la definición y establecimiento de índices de desempeño que proporcionen información confiable, oportuna, continua, permanente y real de la forma en la que se están realizando las actividades y la velocidad con que se están alcanzando las metas trazadas.
15	Auditorias	Para lograr la mejora continua del desempeño en los campos de Seguridad y Protección Ambiental, se requiere la implantación de acciones preventivas y correctivas, por parte de las áreas responsables de ellas, tendientes a eliminar las brechas de desempeño detectadas a través de la comparación, análisis y evaluación sistemática y permanente de la forma real en que se están realizando las actividades, respecto de la forma planeada o requerida para ellas, y respecto del marco normativo de referencia lo cual el SIASPA logra a través de la realización de auditorias internas y externas.



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
16	Planes y Respuestas a Emergencias	Para minimizar el impacto de las emergencias en las instalaciones, personal, comunidades y medio ambiente, se requiere contar con planes de respuesta a emergencias que contemplen la organización, sistemas, funciones, actividades y recursos necesarios para hacer frente de una manera efectiva y eficiente a los escenarios de riesgos más negativos probables postulados en los análisis de riesgo realizados.
17	Integridad Mecánica	Para mantener los riesgos inherentes a las tecnologías de proceso e instalaciones lo más cerca posible de los niveles de riesgo de diseño se debe, aumentar la confiabilidad de los equipos y la disciplina operativa, minimizar la ocurrencia de incidentes e incrementar la protección al personal, instalaciones, comunidades y medio ambiente, se requiere implantar procedimientos y programas de supervisión y recepción de obras, inspección y prueba, y mantenimiento preventivo y predictivo.
18	Control y Restauración	Para evitar, controlar, reducir y/o mitigar los efectos negativos de la contaminación sobre el personal, las comunidades, las instalaciones y el medio ambiente, se requiere identificar las fuentes de emisión, enfocar la atención a las más peligrosas, definir, establecer estrategias y acciones enfocadas a optimizar el manejo de materiales y residuos de materiales peligrosos.



N°	ELEMENTO	RAZÓN DE SER
18	Control y Restauración	Mediante la implantación de procedimientos de adquisición, almacenamiento temporal, reducción, comercialización, reciclaje, tratamiento, transporte y disposición de los mismos (Ref. 18).

II.14. INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SIASPA

Como las piezas de un rompecabezas entre los elementos del SIASPA existen interdependencias e interrelaciones, las cuales son precisamente la clave de su éxito.

En la siguiente tabla se describen las interdependencias e interrelaciones más relevantes existentes entre los elementos del SIASPA.

Tabla 2. Interrelaciones e interdependencias del SIASPA.

N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
1	Política, liderazgo y Compromiso	Todos los demás elementos dependen de éste en lo relativo a que sin un liderazgo, compromiso y apoyo sólido y visible por parte del personal directivo (Alta Dirección) a los centros de trabajo, de los organismos subsidiarios, de las empresas filiales y del corporativo, es imposible la implantación de los mismos y por lo tanto el cumplimiento de la Política de Seguridad y Protección Ambiental.



N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
2	Organización	La relación clave la tiene con CAPACITACIÓN en lo relativo a asegurar la competencia de todo el personal para la realización de todas las funciones y actividades de las que son responsables y con SALUD OCUPACIONAL en lo relativo a conciliar los perfiles médicos del personal.
3	Capacitación	Se relaciona con todos los elementos en lo relativo a que todos requieren capacitación y este elemento define cómo deben identificarse o evaluarse tales necesidades y cómo deben desarrollarse, implantarse y documentarse los cursos.
4	Salud Ocupacional	Las relaciones clave las tiene con TECNOLOGÍA DEL PROCESO, ANALISIS DE RIESGOS y ADMINISTRACION DEL CAMBIO en lo relativo a que los riesgos de la salud inherentes a procesos, funciones y actividades, pueden aumentar como resultado de las modificaciones realizadas durante la operación y mantenimiento de las instalaciones por lo que estos deben ser evaluados periódicamente.
5	Análisis y Difusión de Incidentes y Buenas Prácticas	La relación clave la tiene con PLANEACION y RESPUESTA A EMERGENCIAS dado que un incidente podría disparar la puesta en marcha de los planes de respuesta a emergencias. Guarda relaciones potenciales con todos los elementos dado que las causas raíz de un incidente pueden originarse en cualquiera de ellos.



N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
6	Control de Contratistas	Las relaciones clave las tiene con ANALISIS DE RIESGOS dado que los contratistas deben ser advertidos de los riesgos relevantes existentes y con NORMATIVIDAD debido a que los contratistas deben trabajar dentro de lo establecido en las normas y procedimientos.
7	Relaciones Públicas y con las Comunidades	Las relaciones clave las tiene con PLANES y RESPUESTA A EMERGENCIAS a través de la coordinación de la planeación y ejecución de las capacidades de respuesta con los gobiernos municipales y con el manejo de las comunicaciones hacia el exterior, posteriores a un incidente; también se relaciona con NORMATIVIDAD en lo relativo a cooperar con los organismos gubernamentales en la elaboración y revisión de normatividad relativa a seguridad y protección ambiental.
8	Planeación y Presupuesto	Se relaciona con todos los elementos en lo relativo a que todas las funciones y actividades se planearán y presupuestarán para garantizar la asignación de los recursos necesarios para que sean realizadas de forma correcta, segura y protegiendo al medio ambiente.
9	Normatividad	Se relaciona con todos los elementos dado que deben existir y estar disponibles normas y procedimientos vigentes con objeto de poder trabajar en los elementos del SIASPA y en los riesgos relevantes.



N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
10	Administración de la Información	Se relaciona con todos los elementos en lo que se refiere a controlar y mantener disponible la información requerida para la adecuada toma de decisiones y la realización correcta y segura de las actividades.
11	Tecnología del Proceso	Las relaciones clave las tiene con ANALISIS DE RIESGOS y SALUD OCUPACIONAL en lo que toca a los riesgos inherentes que las nuevas tecnologías implican para el entorno y el personal, se relaciona con PLANEACION y PRESUPUESTO en lo referente a los costos que acarrea la selección y uso de las diferentes tecnologías disponibles, se relaciona con CAPACITACION detectando las necesidades de capacitación que acarrea la selección de tecnologías nuevas o diferentes.
12	Análisis de Riesgos	Las relaciones clave las tiene con PLANES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS en lo relativo a que los riesgos clave deben ser considerados en los planes de respuesta emergencias; se relaciona con SALUD OCUPACIONAL dado que a través de este elemento se detectan los riesgos por exposición del personal a los procesos y viceversa; se relaciona con CONTROL DE CONTRATISTAS en lo que toca a éstos deben estar conscientes de los riesgos que corren y que hacen correr a la instalación; se relaciona con la NORMATIVIDAD por que existen normas y procedimientos par enfrentar de manera efectiva todos los riesgos postulados existentes.



N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
13	Administración del Cambio	Las relaciones clave las tiene con INTEGRIDAD MECANICA, ANALISIS DE RIESGOS, TECNOLOGIA DEL PROCESO y ADMINISTRACION DE LA INFORMACION ya que se deben observar las disposiciones establecidas en todos esos elementos cuando se realicen cambios con el propósito de mantener el control sobre los riesgos, evitando nuevos riesgos, o disminuyéndolos en la medida posible.
14	Indicadores de Desempeño	Se relaciona con todos los elementos, en lo relativo a que por la existencia de indicadores de desempeño como un apoyo en el proceso de toma de decisiones y como un medio para dar seguimiento a la implantación y efectividad del SIASPA y de manera especial para planear, presupuestar y dar seguimiento al desempeño real en relación con el desempeño esperado.
15	Auditorías	Se relaciona con todos los elementos del sistema debido a que constituye uno de los mecanismos del sistema, que tiene como propósito mantenerlo correcta y totalmente implantado y mejorarlo continuamente, lo logra a través de analizar y evaluar sistemáticamente el desempeño real contra el desempeño planeado y promoviendo la implantación de acciones correctivas y preventivas cuando se detectan diferencias.



N°	ELEMENTO	INTERRELACIONES E INTERDEPENDENCIAS CLAVE
16	Planes y Respuestas a Emergencias	La relación clave se tiene con ANALISIS DE RIESGOS por que deben asegurar que los planes de respuesta a emergencias deben estar basados en los riesgos postulados.
17	Integridad Mecánica	La relación clave la tiene con TECNOLOGIA DEL PROCESO por las evaluaciones de riesgo previas al arranque y a que se requiere contar con la información necesaria para la realización de todas las actividades de una manera correcta y segura.
18	Control y Restauración	Las relaciones clave las tiene con CONTROL DE CONTRATISTAS debido a que éstos normalmente están involucrados en la mayoría de los aspectos del proceso de remediación; se relaciona con RELACIONES PUBLICAS Y CON LAS COMUNIDADES en lo que concierne a luchar con la percepción que tiene la comunidad en relación con los problemas pasados y presentes de PEMEX y que continua siendo un asunto de gran importancia para la empresa (Ref. 18).



II.15. IMPLANTACIÓN DEL ELEMENTO 10 DEL SIASPA

Para todas las actividades de operación, mantenimiento y en general la gestión de las instalaciones es necesario, en beneficio de la Seguridad y Protección Ambiental, contar con información confiable, suficiente y oportuna.

Para lograr lo anterior, la información deberá incluir como mínimo documentación de diseño, registros de construcción y arranque de las instalaciones, información y manuales de equipos, así como de sus modificaciones, planos actualizados, procedimientos operativos, de inspección y de mantenimiento, incluyendo los referentes a la gestión y todo lo que de acuerdo a los requisitos de los diferentes elementos del SIASPA es necesario para el logro de los objetivos, que requiere ser conservado como registro en una instalación en particular.

Es por eso, que la información debe considerarse como un recurso de la organización, indispensable para el logro de sus objetivos, por lo que los programas que respalden este elemento, deben incluir los requisitos de infraestructura necesarios para mantener, procesar y conservar en forma segura la información, así como de contar con los procedimientos que aseguren que el proceso de la información se efectúa de manera eficaz a nivel de la ejecución de las actividades y tareas cotidianas, que permitan controlar y distribuir esta documentación a los usuarios y compartir las diferentes experiencias, de tal manera que este recurso se encuentre disponible y accesible cuándo, dónde y por quién lo requiera para la oportuna toma de decisiones para el control de los procesos y prevenir, evitar o mitigar los riesgos y malas prácticas en todos los niveles de la organización.



La implantación del elemento 10 (Administración de la Información) dentro de PEMEX requiere de mecanismos que recopilen, integren, difundan y establezcan la información de los diversos centros de trabajo, en general son los Sistemas de Información, como el SIASPA, las herramientas idóneas para realizar ésta tarea.

El objetivo de este elemento es establecer los requisitos de un Sistema de Administración de la Información (SAI). El alcance de éste lineamiento incluye requisitos para la definición, generación, control y acceso a la documentación y registros requeridos con la finalidad de alcanzar los objetivos del SIASPA.

Para la realización efectiva, eficiente y segura de las actividades y como una herramienta en la toma de decisiones, se requiere mantener disponible en los sitios y medios más convenientes de manera permanente y oportuna, documentos y registros confiables, adecuados y suficientes que abarquen las fases de licitación, diseño, construcción, instalación, puesta en operación y mantenimiento de las instalaciones.

Este elemento se relaciona con todos los elementos para controlar y mantener disponible la información requerida en la adecuada toma de decisiones y la realización correcta y segura de las actividades.

Con el avance alcanzado a la fecha en el programa de implantación del Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental "SIASPA" en las instalaciones del Organismo PEMEX, se observa que todas las autoevaluaciones realizadas satisfacen, para todos los Elementos, los requisitos de Nivel 1 "Concientización, Nivel 2 "Diseño y Desarrollo", de Nivel 3 "En proceso de Implantación, y en algunos casos Nivel 4 "Sistema Implantado".



II.16 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIRSE EN EL NIVEL 2, DISEÑO Y DESARROLLO Y NIVEL 3 PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL ELEMENTO 10 DEL SIASPA (Ref. 18).

REQUISITO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
<p>Se cuenta con los requisitos documentales y de registros necesarios y se establecen los canales de distribución para asegurar un desempeño adecuado de las actividades en el centro de trabajo.</p>	<p>Que contenga</p> <ul style="list-style-type: none">• Documentación de diseño.• Registros de construcción y puesta en operación de las instalaciones.• Información y manuales de equipo de las instalaciones.• Modificaciones a las instalaciones.• Planos de las instalaciones actualizados.• Procedimientos operativos, de inspección y de mantenimiento de las instalaciones. <p>Los canales de distribución de los documentos y registros, que se generan en la instalación, con la designación de funciones y responsabilidades dentro del proceso de distribución.</p>
<p>Se cuenta con los procedimientos donde se asignan las responsabilidades para la generación, procesamiento, actualización, mantenimiento y la distribución de los documentos y registros.</p>	<p>Que contenga</p> <ul style="list-style-type: none">▪ La designación de funciones y responsabilidades para el control de documentos y manejo de registros.▪ Las medidas para la definición, generación, control y acceso a la documentación y registros.



REQUISITO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Se cuenta con un programa para implantar el proceso para integrar, ordenar, consolidar y distribuir la información.	<ul style="list-style-type: none">▪ Que incluya los requisitos de infraestructura para mantener, procesar y conservar en forma segura la información.▪ Que considere la asignación de recursos.▪ Que el programa esté autorizado.
Se cuenta con procedimientos para el control y distribución de documentos y registros.	<ul style="list-style-type: none">▪ Que incluya la generación, control de recepción, resguardo, distribución controlada y actualización de documentos y registros.
Se han establecido programas de capacitación para todo el personal en lo referente al control de documentos y manejo de registros.	<ul style="list-style-type: none">▪ Que cubra todas las fases para el control (recepción, resguardo, distribución y actualización) de documentos y manejo de registros.

Los requisitos del sistema deberán estar descritos en procedimientos internos e incluirán medidas para la definición, generación, control y acceso a la documentación y registros. Como mínimo el o los procedimientos por los beneficios que conlleva implantar el Sistema de Administración de la Información (SAI) debe de ser revisado cada dos años o antes si se requiere. Además deberán considerar las siguientes responsabilidades y controles que se describen en la siguiente sección.



II.17. RESPONSABILIDADES A CONSIDERAR PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SAI

De la Dirección

Implantar el Sistema de Administración de la Información (SAI) en la Refinería, de acuerdo a los requisitos establecidos en este procedimiento y proporcionar los recursos para ello.

Designar el responsable para la Administración de la Información en la Refinería.

Del responsable del SAI

Mantener la lista maestra de documentos, para identificar el estado de revisión vigente de estos e impedir el uso inadvertido de documentos obsoletos y/o invalidados.

Controlar los documentos originales, así como la aplicación de este procedimiento en las áreas involucradas de la Refinería.

Controlar todas las hojas de cambios originales, anexas a los documentos originales del SAI.

Distribuir las copias controladas de los documentos (modificaciones, cambios y nueva creación).

Publicar los documentos (modificaciones, cambios y nueva creación).

De las Jefaturas de Unidad, Superintendencias y Jefaturas de Departamento

Aplicar y cumplir lo descrito en este procedimiento, en las áreas que representan.



Coordinar la elaboración de los documentos, cambios y modificaciones necesarios, en sus áreas y enviarlos al responsable del SAI para su distribución y control.

Coordinar la elaboración de la hoja de cambios y/o modificaciones de los documentos de su área, que hayan sido modificados y entregar dichas hojas junto con el documento u hojas modificadas en papel y/o en medio electrónico al responsable del SAI, para su distribución, control y publicación en la red informática de la Refinería.

Identificar los documentos (en papel) controlados obsoletos que requieran ser retenidos para efectos legales y/o de preservación de conocimientos y documentar este hecho.

Enviar al responsable del SAI, los documentos nuevos, cambios y/o codificaciones realizados en su área para que se den de alta en la lista maestra y en la red informática de la Refinería.

Notificar al responsable del SAI, los cambios en las estructuras de sus áreas o departamentos que afecten la actividad descrita en los documentos controlados.

Para los documentos debe incluir:

- Requisitos para la generación.
- De localización expedita.
- De revisión periódica.

- Requisitos que aseguren que sólo las versiones actualizadas están disponibles en las áreas de uso y que las obsoletas son retiradas o identificados como tales.
- Requisitos de una lista maestra de todos los documentos recibidos en la unidad de control que identifique las revisiones de los mismos y de la disponibilidad de la lista en las áreas.



- Requisitos para el control y distribución expedita de los cambios a los documentos aprobados.
- Un método de identificación de documentos controlados y aquellos que no lo son.

Para los registros debe incluir:

- Requisitos para la generación.
- Requisitos a la recepción del SAI para la revisión de: completos, legibilidad, firmas autorizadas, estado físico, rastreabilidad, formatos aprobados, etc.
- Requisitos de conservación.
- Requisitos de retención y disposición.
- Requisitos de consulta.
- Requisitos de corrección.

Los nuevos diagramas, dibujos de componentes o instalaciones cuyos documentos no se localizaron y que deben rehacerse para cumplir con la Normas Oficiales Mexicanas (NOM), con los requisitos del elemento de Tecnología del Proceso o de nuevas regulaciones ambientales, deberán prepararse con normas de uso reconocido en cuanto a simbología, tamaño, formato, más lo acordado con la entidad reguladora en cuanto a contenido, en el caso de la Normas Oficiales.

Cada unidad de implantación deberá definir su sistema para controlar la información del SIASPA existente o que será generada, ya sea como un control centralizado de consulta estratégicamente ubicado, o en forma independiente en cada área. Se recomienda lo primero en el que se concentren los originales o reproducibles y habilitado con la infraestructura de archivo, manejo, actualización, reproducción y distribución a los usuarios.



Sólo documentos controlados deben usarse y referirse para actividades definitivas de adquisición, fabricación, inspección, instalación, prueba, mantenimiento, modificaciones y operación.

El responsable del SAI mantendrá disponible para consulta o en distribución las versiones actualizadas de la información del SIASPA.

La actualización deberá ser inmediata a la llegada de la última versión. La lista maestra de documentos deberá ser revisada con una frecuencia prevista como resultado del recibo de nuevos documentos.

II.18. ACTUALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

Las bases de datos con información relacionada se deben mantener actualizadas y completas, de manera que permitan conocer de manera rápida y eficaz:

- La información técnica con respecto a materiales y productos que se utilizan en el centro de trabajo, procesos que se siguen en el mismo, características de los equipos instalados, así como de las instalaciones existentes.
- La información adicional sobre Seguridad y Protección Ambiental de los aspectos referidos anteriormente, en caso de contar con ella.
- La ubicación e identificación de los documentos y especificaciones relacionadas con el diseño, construcción, mantenimiento, modificaciones y operación de los equipos y sistemas existentes en los centros de trabajo.

La distribución y localización de ésta información debe asegurar que se encuentre disponible en el campo y en todos aquellos sitios en donde se requiera para desarrollar actividades asociadas con la Tecnología del Proceso.



Se debe considerar además, los lineamientos establecidos en el elemento Administración del Cambio y asegurarse de que toda la información relacionada sea controlada y distribuida de acuerdo a lo indicado en el elemento de Administración de la Información.

II.19. REQUISITOS PARA LA GENERACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos y registros del SAI deben ser identificados primero mediante dos series de dígitos, luego las dos primeras siglas del tipo de documento y finalmente una serie de dígitos indicando el número consecutivo.

- La primera serie de dígitos corresponde a la clave de identificación del centro de trabajo **por ejemplo:** para la Refinería de Cadereyta es **312**.
- La segunda serie de dígitos se refiere a la clave del área que genera el documento conforme al siguiente ejemplo: **46000** (clave) Superintendencia de Mantenimiento.
- Las siglas que identifican el tipo de documento son como se muestran en el ejemplo:

PO = Procedimiento

PG = Programa

LM = Lista Maestra

GI = Guía

ME= Mecanismo

IT= Instrucción de Trabajo

- La última de las series, es número de tres dígitos asignado por el área que lo genera en forma consecutiva.



- Adicionalmente para cada uno de los elementos del SIASPA a la cuarta serie se le añaden las siglas que identifican al elemento:

PL = Política Liderazgo y Compromiso

OR = Organización

CA = Capacitación

SO = Salud Ocupacional

AD = Análisis y Difusión de Incidentes y Buenas Practicas

CC = Control de contratistas

RP = Relaciones Publicas y con las Comunidades

PP = Planeación y Presupuesto

NO = Normatividad

AI = Administración de la Información

TP =Tecnología del Proceso

AR = Análisis de Riesgos

AC = Administración del Cambio

ID = Indicadores del Desempeño

AU = Auditorias

PR = Planes y respuestas a Emergencias

IM = Integridad Mecánica

CR =Control y Restauración

Para la elaboración de todos los documentos se utilizará el formato para elaboración de documentos del SAI exclusivamente.

Estructura para la generación de documentos del SAI

En los documentos que se generen se deben incluir las siguientes secciones:

Sección N°	Contenido
1	Objetivo: Describe el fin específico del documento.
2	Alcance: Describe el campo de aplicación.



- 3 Actualización: Indica la frecuencia con la que será revisado el documento.
- 4 Definiciones: Se deben incluir las definiciones de términos especiales dentro de los documentos o que puedan causar confusión.
- 5 Responsabilidades: En esta sección deben estar definidas las responsabilidades del personal involucrado.
- 6 Desarrollo: Se describe la actividad que se ejecuta en forma detallada, incluyendo de ser necesario su diagrama de flujo y al final de este apartado la relación de registros generados como evidencia del cumplimiento de la actividad descrita en el documento.
- 7 Referencias: Es la fuente de información que se utiliza en la elaboración de documentos o en la que se pueden realizar consultas para un mejor entendimiento de los mismos.
- 8 Anexos: Formatos o muestras de los mismos que a juicio de la entidad que genera el documento son necesarios.

Los anexos pueden ser también diagramas, planos, dibujos, listas o cualquier referencia documental que contenga texto explicativo, desglosado y ordenado que se agregue a un manual, libro o contrato entre otros.



II.20. CONTROL DE LOS DOCUMENTOS DEL SAI

De localización expedita (archivo y consulta)

- Para asegurar la disponibilidad de los documentos generados, las áreas responsables de generarlos destinarán un sitio o medio informático exclusivo para consulta y adicionalmente el SAI se encargará de su alta en la red informática de la Refinería y de registrarlo en el formato indicado.

De la revisión periódica

- Se establece que los documentos del SAI deben ser revisados por lo menos una vez al año o cuando ocurran cambios que así lo ameriten y registrarlo en el formato indicado.

Disponibilidad de versiones actualizadas

Para tal efecto las modificaciones, cambios, altas y bajas se efectuarán en la lista maestra, utilizando el formato para cambios y modificaciones, el cual debe ser entregado al encargado del SAI incluyendo en forma explícita la referencia documental en su caso que respalda y fundamenta el hecho, junto con las copias controladas que son afectadas total o parcialmente y que deben ser retiradas del área emisora.

Los documentos revisados y aprobados, por las áreas respectivas, son turnados al representante del SAI para que autorice su emisión, para lo cual aplicará lo siguiente:

- Revisar que los documentos cumplan con los requisitos de generación de documentos del SAI: número de revisión vigente, la fecha de emisión del documento, la consistencia de la información (títulos, nombres, números de documentos mencionados, etc.). en caso de encontrarse desviaciones al documento en cuestión se regresará al área emisora para su corrección.



- Una vez que los documentos cumplen con la revisión anterior el representante del SAI, los firma y los envía a fotocopiado, para seguir con la identificación de copias controladas. Además incorpora el documento en la lista maestra de documentos y los dará de alta o actualizará en la red informática de la Refinería.
- Los documentos turnados (de nueva creación, cambios o modificaciones) deben ser utilizados para generar las fotocopias y son resguardados por el representante del SAI como parte de la evidencia histórica del sistema.
- El periodo de conservación de documentos y registros, que dan cumplimiento a los objetivos del SIASPA, se indica en los anexos del elemento 10 "Administración de la información".
- Los cambios en documentos controlados, se realizan por las áreas responsables de la generación del documento, cuando se presentan los siguientes casos:
 - Cambio de la actividad descrita en el documento por utilización de nueva tecnología.
 - Cambio en las estructuras de las entidades del sistema que afecten la actividad descrita en el documento.

Una vez determinado el cambio se registra en el formato correspondiente, lo anterior es enviado al representante del SAI para su revisión y en su caso, emisión de la nueva revisión del documento.

Lista de distribución

Este es un documento controlado y solamente los puestos de trabajo que aparecen en la lista de distribución pueden tener copia del mismo por ejemplo:



LISTA DE DISTRIBUCIÓN

PUESTO DE TRABAJO	COPIA N°
Gerente	1
Jefes de Unidad	3
Superintendentes	4
Jefes de Departamento	5
Jefes de área	6

Cuando un documento es aprobado por el SAI es responsabilidad de cada integrante de la lista, la distribución y capacitación al personal involucrado.

Lista maestra

Los documentos ya firmados por el representante del SAI y los documentos de origen externo se deben incorporar a una lista maestra de documentos que reflejan el estado actual de cada uno de los documentos generados. Esta lista debe ser revisada con una frecuencia prevista como resultado del recibo de nuevos documentos.

Control y distribución expedita de cambios

Los documentos generados pueden sufrir cambios o modificaciones en su contenido pero en cualquier caso estos deben ser revisados y aprobados por los mismos puestos que los emitieron o revisaron anteriormente, lo anterior es con el fin de que el contenido de los documentos sea técnicamente adecuado, que los datos incluidos sean los apropiados de acuerdo al documento fuente y que se controlen en forma sistemática (como se indica en el manual del SIASPA (Ref. 18).

El responsable del área emisora solicita al encargado del SAI el documento vigente que se encuentra en la base de datos en la red informática de la Refinería.



El responsable del SAI envía el archivo vía electrónica al área emisora.

El responsable de la elaboración del documento efectúa los cambios que considera pertinentes y entrega al encargado del SAI tanto en papel como en medio electrónico para su verificación.

Revisión de documentos controlados

El responsable del SAI verifica que los documentos cuenten con firmas autógrafas, fechas, número de revisión y estructura; y a la vez compara lo entregado en papel, contra lo entregado vía electrónica para poder darlo de alta en la red informática de la Refinería y en caso necesario solicita corrección al área emisora responsable.

Cuando el documento es considerado como correcto (en papel y medio electrónico) de acuerdo al punto anterior, se turna para firmas de autorización.

Una vez firmado el documento original, se sella cada una de las hojas de los documentos con un sello rojo con la leyenda "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN COPIA CONTROLADA No. XX", se actualiza este en las carpetas designadas para el representante del SAI y las copias en las carpetas para el personal que no tiene acceso a Intranet.

Esta actualización se efectúa en un periodo de dos días hábiles para la información vía INTRANET y cinco días hábiles para las copias controladas en papel.

Documentos obsoletos

El representante del SAI recibe las copias de los documentos obsoletos y/o invalidados por parte del área emisora y entrega también las copias controladas en papel retiradas de los puntos de uso, al momento de solicitar las modificaciones o cambios de los documentos de la red informática de la Refinería.



En el caso que algún documento obsoleto se requiera para otros fines este se sellará como copia “SOLO PARA INFORMACIÓN” y se registrará el motivo de la retención en el apartado de observaciones del formato correspondiente para este tipo de documento.

El SAI identifica todos los documentos obsoletos y/o invalidados de la siguiente forma:

- Utilización de un sello de “SOLO PARA INFORMACIÓN” color azul.
- Copias de documentos que reflejan falta de sello rojo con la leyenda “SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN COPIA N° XX”.
- Todos los documentos obsoletos controlados que se requieran conservar para fines legales, de preservación de conocimientos o algún otro fin, deben ser identificados con el sello de “SOLO PARA INFORMACIÓN” color azul, con la finalidad de que esta información no se emplee en forma inadecuada.



CAPÍTULO III

TRABAJO DE CAMPO

Anteriormente se ha mencionado que PEMEX tiene el compromiso de brindar a sus trabajadores y visitantes Seguridad en sus centros de trabajo. Durante el tiempo en que se realizaba este proyecto, fuimos testigos y participantes (en algunos casos), de las medidas de seguridad que esta implantando PEMEX en sus instalaciones, el objetivo de estas medidas de seguridad es el de reducir el número de accidentes que se dan en ocasiones por una excesiva confianza de los trabajadores con la planta, ya que su trabajo al ser repetitivo se vuelve rutinario por lo que llega un momento en que ciertas actividades las desarrollan sin poner la suficiente atención, por lo que corren el riesgo de sufrir graves accidentes con consecuencias incluso fatales; las medidas de seguridad van desde simples observaciones como la de llevar completo el uniforme de trabajo hasta técnicas de primeros auxilios que permitan ayudar a algún compañero que ha tenido un accidente.

Se consideran importantes estos aspectos que a Seguridad se refieren aunque no se pertenezca a PEMEX, se trabaja para esta institución y por consiguiente se deben conocer las reglas que aplican en caso de emergencia y/o accidente.

III.1. BUSQUEDA Y RECOPIACION DE INFORMACIÓN

Al inicio del trabajo en campo, se realizó un recorrido por el área con el personal de operación con la finalidad de conocer de forma general el proceso que se lleva a cabo, en este momento también se identificaron los equipos, las líneas tanto de proceso como de servicio con que cuenta la instalación y sobre los lugares que pueden resultar peligrosos.



Es imperante que antes de comenzar cualquier trabajo de actualización de información se recopile lo más detallada posible para así conocer los últimos registros con los que se cuenta en la planta que se trabaja.

Por ejemplo, información acerca de las sustancias que se manejan en una determinada área, información de las características (especificación) con que cuentan los equipos y los productos que manejan; el fin de todo este trabajo es la de estar prevenidos y tomar toda clase de precauciones para trabajar de la mejor manera posible.

La refinería cuenta con una área de archivos, con información de tipo técnico de todas y cada una de las plantas que la componen. Sin embargo, en algunos casos éste material ya está obsoleto, esto es, que dicha información con la que se cuenta dista mucho de ser real. Se puede tener, por ejemplo, un diagrama de alguna planta en específico, sin embargo esta planta en algún momento se modificó para mejora de un proceso, pero ésta modificación no se documentó, por lo tanto la información contenida en el diagrama que está en los archivos de la refinería no es actual ni real. Y por consiguiente es información que no puede utilizarse con toda la confianza requerida para tomar alguna decisión acerca del proceso o de la planta.

Una vez realizado el recorrido por la planta se continuó con la etapa de recopilación de la información

En esta etapa se recopiló información relacionada con la operación y seguridad de la Refinería, entre esta figuran:

- Diagramas de flujo de proceso (DFP's).
- Descripción del proceso de una planta.
- Características de los equipos y de las sustancias que se utilizan.
- Registro de las propiedades físicas y químicas de operación.



- Diagramas de tubería e instrumentación (DTI's).
- Plano de localización general (Plot-Plan ó PLG).
- Manual de operación.
- Hojas de datos de equipos.
- Documentación de equipo crítico.
- Documentación de mantenimiento a equipo, ya sea mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo.
- Bases de diseño.
- Registro de incidentes.
- Orden de trabajo.
- Orden de servicio, etc.

III.2. LEVANTAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE DIAGRAMAS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Levantamiento y actualización de diagramas

Para comenzar a actualizar los diagramas de la refinería, se solicitaron al área de dibujo, los diagramas correspondientes a ésta planta, de ser posible se piden las últimas actualizaciones ya que servirán como una mejor referencia, en caso de no contar con actualizaciones anteriores se trabaja con los diagramas o planos originales.

El diagrama de referencia (última actualización), es importante porque nos permite determinar si ha habido cambios en la instalación, depende de los cambios observados si se hace un levantamiento o sólo una actualización del diagrama.



Se dice que se realiza un levantamiento de diagrama cuando la información contenida en la última actualización no documenta equipos y líneas existentes, es decir, en la planta se encuentran operando equipos y líneas que no se detallan en diagrama alguno, esto puede deberse principalmente a una modificación realizada con objeto de una mejora en el proceso o por una expansión de la planta. Los equipos y líneas nuevas se agregan a un diagrama nuevo.

Por el contrario se realiza una actualización cuando generalmente se eliminan líneas y equipos de un diagrama, debido a que éstos ya no existen en la planta o están en desuso, esto también puede deberse a una modificación en el proceso que se realiza en la planta.

Los nuevos diagramas con sus modificaciones se digitalizan con el programa AutoCad 2000 en plantillas previamente elaboradas. Estas plantillas son reconocidas por el Sistema de la refinería, denominado Sistema de Información de los Diagramas Técnicos Inteligentes (SIDTI) para su tratamiento posterior. De hecho, forman parte del SIDTI.

En los diagramas técnicos se encuentra la siguiente información:

- Nombre del diagrama (nombre del proceso que representa).
- Los equipos que se relacionan con un número clave.
- Descripción de las líneas de proceso y servicios auxiliares.
- Notas y lista de revisiones.
- Detalles.
- Descripción de los equipos.
- Entradas y salidas de los límites de batería (en los extremos del diagrama).



- Entradas y salidas de los equipos considerados en el diagrama (en los extremos del diagrama).
- Instrumentación y líneas de Instrumentación (señales eléctrica y neumáticas), Accesorios, etc.

Integración de Diagramas

Una vez concluidos los trabajos de levantamiento y actualización de los diagramas técnicos de proceso (se incluyen diagramas de servicios auxiliares), se prosigue con la integración de los mismos.

La integración de los diagramas técnicos consiste en revisar la continuidad y uniformidad de las líneas (de proceso y de señales de instrumentación) en los diferentes diagramas. Por ejemplo, si en un diagrama se menciona que una línea de destilado (con ciertas especificaciones) del domo de la torre de destilación atmosférica va a un condensador determinado, se debe comprobar en el diagrama que incluya el condensador referido una línea con ciertas especificaciones proviene de la torre de destilación atmosférica.

Otra de las ventajas de hacer la integración de los diagramas técnicos de proceso es que nos permite evitar la duplicación de líneas, esto es, que no se puede tener la misma sección de línea en dos diagramas diferentes, lo que provocaría confusiones a la hora de consultarlos.

La integración de los diagramas técnicos nos indica que tan eficientes fueron los levantamientos y actualizaciones ya que muchas veces se tienen en un diagrama líneas que no se tienen en otro que es complementario al primero.



Aprobación de los Diagramas

Al terminar de integrar los diferentes diagramas (DTI's y DFP's), se está en condiciones de presentarlos al Ingeniero encargado de la planta para que los evalúe y determine si los cambios realizados son los correctos, en caso contrario se hacen observaciones de los errores cometidos durante el levantamiento y actualización para que se corrijan y así se obtenga la aprobación definitiva.

III.3. ELEMENTOS DEL SIASPA CON LOS QUE SE RELACIONA EL "SAI"

De los 18 elementos que componen al SIASPA (no hay que olvidar las interacciones y relaciones entre estos elementos), todos están relacionados con la administración de la información. Por lo que se tomaron dos ejemplos de estas relaciones y se trabajó con ellos en la refinería recopilando información para su desarrollo y aplicación, (Administración al cambio y Análisis de riesgo).

a) ADMINISTRACION DEL CAMBIO

Es el conjunto de actividades que nos permite asegurar una adecuada planeación, ejecución, control, registro y difusión de las modificaciones a los materiales, procesos, equipos e instalaciones que inciden en la Seguridad y Protección Ambiental.

Este elemento establece que todos los cambios de materiales, procesos, equipos e instalaciones, deben ser revisados porque pueden originar nuevos riesgos e impactos y anular la valoración de los riesgos o impactos analizados antes del cambio.



Este elemento está respaldado a través del establecimiento de procedimientos de control para los cambios de materiales, procesos, equipos e instalaciones que permitan asegurar que cada uno de ellos es analizado, evaluado, autorizado, efectuado y documentado correctamente. Esto incluye la capacitación del personal involucrado en el cambio.

Para el logro de estos cambios se requiere tener **información** del diseño, construcción, proceso y operación de los equipos e instalaciones. Este elemento no aplica a reemplazos de componentes del mismo tipo y de la misma especificación original.

Para evitar la generación de riesgos no considerados en los análisis de riesgos vigentes, se requiere que los cambios en la tecnología de los procesos, la operación, el mantenimiento, los materiales, los equipos, las instalaciones, los componentes, las estructuras y el personal, se realicen con base en procedimientos que aseguren que sean analizados, evaluados, autorizados, implantados, probados y aceptados, de tal manera que los análisis de riesgos continúen vigentes y para que en caso contrario, se realicen nuevos análisis de riesgos.

Las relaciones clave del elemento Administración al Cambio, las tiene con la INTEGRIDAD MECÁNICA, ANÁLISIS DE RIESGOS, TECNOLOGÍA DEL PROCESO y ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN, considerando que se deben observar las disposiciones establecidas en todos esos elementos cuando se realicen cambios.

Lo anterior con el propósito de mantener el control sobre los riesgos, evitando nuevos riesgos o disminuyéndolos, y todo esto solo será posible si se cuenta con la información necesaria y actualizada.



b) ANALISIS DE RIESGOS

Consiste en la identificación, análisis y evaluación sistemática de los riesgos asociados a los factores externos e internos, con la finalidad de controlar y/o minimizar las consecuencias en los empleados, el público en general, el medio ambiente, la producción y/o las instalaciones.

Su aplicación se efectúa durante el diseño, en la operación y en cualquier modificación o adición que se realice.

Consta de cuatro partes esenciales: la identificación de las fallas potenciales, la cuantificación de su probabilidad de ocurrencia en un lapso de tiempo determinado, el análisis de sus consecuencias y la estimación del riesgo como producto de la frecuencia por las consecuencias. En todos los casos conviene llevarlo a cabo seleccionando la metodología más adecuada, ya sea cualitativa y/o cuantitativa.

Recolectar y actualizar la información de las técnicas de prevención y control de riesgos.

- Que se identifiquen las operaciones críticas, así como la información de los materiales y sustancias peligrosas.
- Que se cuente con un mecanismo para; la identificación, clasificación, recopilación, y actualización de las técnicas de prevención y control de los riesgos.

Para asegurar que los sistemas y planes de respuesta a emergencias de las instalaciones sean los más efectivos y eficientes en cualquier momento de su vida útil, se requiere la identificación, análisis y evaluación periódica y permanente de los riesgos internos y externos asociados a éstas, por lo que tales análisis se realizarán en las fases de diseño, construcción, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento, siempre que se sospechen modificaciones en los riesgos postulados.



Las relaciones clave las tiene con PLANES Y RESPUESTA A EMERGENCIAS, en lo que se refiere a los riesgos que deben ser considerados en los planes de respuesta a emergencias; se relaciona con SALUD OCUPACIONAL dado que a través de este elemento, se detectan los riesgos por exposición del personal a los procesos y viceversa; se relaciona con el CONTROL DE CONTRATISTAS, ya que deben estar concientes de los riesgos que corren y que hacen correr a la instalación.

Lo anterior, se relaciona con NORMATIVIDAD, en lo relativo a que deben existir normas y procedimientos para enfrentar de manera efectiva todos los riesgos postulados existentes; se relaciona con ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN, ya que sin información exacta, oportuna y relevante no se podría realizar ninguna de las actividades anteriores.

III.4. ANÁLISIS DE PELIGRO Y OPERABILIDAD (HAZOP)

El Análisis “HazOp” (Hazard and Operability Analysis) fue desarrollado para identificar y evaluar riesgos y problemas de operabilidad en una planta de proceso. La técnica requiere de información detallada de diseño y operación del proceso. El resultado de un Análisis HazOp incluye identificación de riesgos, problemas de operabilidad y recomendaciones para reducirlos.

El Análisis HazOp se aplica tanto en la etapa de diseño como en la instalación en operación normal, la metodología es la misma y consiste en evaluar (línea a línea y recipiente a recipiente) las consecuencias de posibles desviaciones en las intenciones de diseño, en todas las unidades de un proceso ya sea continuo o discontinuo.



La metodología del Análisis HazOp está basada en un carácter sistemático, ya que se realiza un examen basado en la aplicación sucesiva de una serie de palabras guía, que tienen por objeto proporcionar un razonamiento ordenado, capaz de facilitar la identificación de desviaciones.

Cada vez que una desviación razonable es identificada, se analizan sus causas, consecuencias y posibles acciones correctivas, llevándose un registro ordenado de todo ello. Las palabras guía son aplicadas para encontrar desviaciones tanto en procesos químicos como en procedimientos

Metodología empleada para el estudio de riesgos

1. Revisión bibliográfica del área de estudio (Proceso de Operación de la Planta aguas amargas 1).
2. Obtener un conocimiento detallado del proceso a analizar a través de la actualización y verificación en campo de los Diagramas de Tubería e Instrumentación y de Flujo de Proceso.
3. Revisión de los registros históricos de incidentes y/o accidentes, registros de calibración, prueba de líneas y válvulas de relevo (PSV's).
4. Selección y delimitación de nodos, en orden jerárquico, dentro del circuito que ha sido seleccionado para el estudio HAZOP con ayuda del equipo multidisciplinario.
5. Aplicación de la técnica "HAZOP" a cada nodo seleccionado.
 - a) Explicar las intenciones de diseño con el equipo "HAZOP".
 - b) Seleccionar los parámetros importantes del proceso y encontrar posibles desviaciones con la ayuda de las palabras guía.
 - c) Listar las causas (estas pueden ser internas ó externas que puedan afectar la intención de diseño).



- d) Listar las consecuencias de las desviaciones sin protecciones.
 - e) Evaluar los niveles de riesgo en base a la frecuencia y gravedad, con y sin protecciones para el establecimiento del orden jerárquico de las recomendaciones.
 - f) Listar todas las protecciones existentes, tanto para las causas como para las consecuencias.
 - g) Elaborar una lista con todas las recomendaciones para reducir la probabilidad de las causas o la severidad de las consecuencias.
 - h) Reporte de la lista jerárquica de recomendaciones para cada situación y consecuencia encontrada.
6. Establecimiento del plan de trabajo para dar seguimiento a las recomendaciones obtenidas durante el estudio HAZOP.
 7. Identificar escenarios de accidentes durante la aplicación de la técnica HAZOP.
 8. Aplicación de la técnica de análisis de árbol de fallos y análisis de consecuencias para cada escenario de accidente identificado.

Esta metodología es aplicable en la industria petrolera así como puede ser utilizada para otra rama de la industria química, su aplicación es muy amplia donde se requiera una mayor seguridad y protección al personal, al medio ambiente y a los equipos que se manejan.



III.5. IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SIDTI

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del SIASPA, es muy importante la participación de todo el personal y que la información con la que se cuenta de esas áreas sea de calidad; esto es, exacta (libre de errores = actualizada), oportuna (disponible en el momento en que se le requiera) y relevante para todo aquel trabajador que la requiera.

Las personas involucradas con las plantas de proceso de PEMEX accedan a la información de tipo técnico (manuales de operación, manuales de fabricantes, diagramas de los procesos DTI's, DFP's, etc.), de todas y cada una de las plantas; cuando se va a tomar alguna decisión acerca del proceso o la planta, pero si esta información no refleja el estado real de la planta no será conveniente tomar una decisión.

Los archivos técnicos se vuelven inútiles cuando no hay un método que permita fácilmente archivar los cambios hechos a las instalaciones y/o a la producción de las plantas, o también, porque estos no son documentados y/o reportados con formalidad.

Dado que el recurso de la información es indispensable para el logro de los objetivos de la política Institucional de PEMEX, los programas que respalden la organización de la información, deben tener:

1. La **infraestructura** necesaria para mantener, procesar y conservar en forma segura la información.
2. Los **procedimientos** que aseguren que el proceso de consulta de la información se efectúa de manera rápida y eficaz, con información actualizada y completa.



3. La **distribución y localización** de la información que permita asegurar su disponibilidad en el campo y en todos aquellos sitios en donde se requiera para desarrollar actividades asociadas con la tecnología del proceso.

Esto es, con la finalidad de hacer más confiable la toma oportuna de decisiones para el control de los procesos y prevenir, evitar o mitigar los riesgos y malas prácticas en todos los niveles de la organización.

Ante esta necesidad, la Facultad de Química de la UNAM desarrolló un Sistema de Información que cumpliera con los requisitos anteriores para proporcionar a la Unidad de Evaluación y Programación de la refinería General Lázaro Cárdenas de Minatitlán Ver., la información de los archivos técnicos en forma oportuna, correcta y actualizada de cada planta de proceso.

Origen del SIDTI

Debido al éxito obtenido en Veracruz, la Refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime" de Salina Cruz, Oaxaca, decide unirse a dicho proyecto para contar con su propia base de datos o Sistema de Información de los Diagramas Técnicos Inteligentes (SIDTI), nombre otorgado a este proyecto.

Originalmente el SIDTI iba a ser únicamente un sistema electrónico para la elaboración de diagramas de proceso, actualmente, no sólo es un sistema para la elaboración de diagramas, también es un sistema que proporciona información confiable y oportuna de cada elemento que integra un diagrama.

Características del SIDTI

Algunos ejemplos de la información que proporciona el SIDTI en cada diagrama son:



- Información sobre el diseño y operación de los equipos
- Balances de materia de la planta
- Líneas de instrumentación
- Descripción de las entradas y salidas de material de la planta (límites de batería)
- Descripción de las líneas de proceso y servicios
- Instrumentación de equipos
- Descripción de accesorios
- Listados acerca de notas y revisiones específicas del estado que guarda alguna sección de la planta.

Toda la información que proporciona esta base de datos ha sido extraída de las fuentes originales (diagramas de proceso, manuales de operación, manuales de fabricante, etc.)

Como el SIDTI es un sistema de fácil manejo, no se requiere capacitación especializada para su consulta y modificación. El menú de opciones permite llevar al usuario hasta la información solicitada sin mayor dificultad.

Esta compuesto de estructuras de dibujo elaboradas en AutoCad 2000®, cuya elaboración se basa en la Norma PEMEX No.1-0030-01 "Guía para la elaboración de planos y formatos para documentos diversos" y el manual "bases para la elaboración de diagramas de flujo".

Como se puede observar el SIDTI puede ser de gran ayuda siempre y cuando se conserve actualizado. El hecho de que la versión de un diagrama aparezca en el intranet de PEMEX brinda la oportunidad de consultar una sola versión.



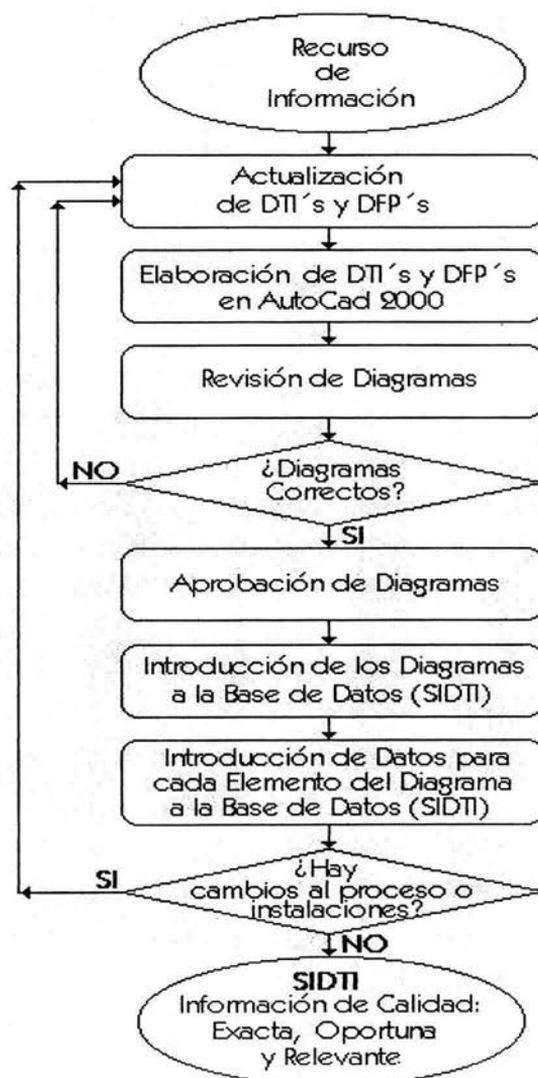
Procedimiento de Implantación

El procedimiento para implantar el SIDTI en cada refinería, se muestra a continuación, así como en la figura N° 1:

1. Recopilación de todos los diagramas que se tienen de la planta.
2. Actualización de diagramas, verificando que la información contenida sea la real. De no existir diagramas de la sección, se realiza su levantamiento.
3. Elaboración de los diagramas en Software AutoCad 2000®.
4. Revisión de los diagramas elaborados por personal de Refinería para hacer correcciones, en caso de no tener cambios, los diagramas son aprobados.
5. Los diagramas ya aprobados se introducen en el Sistema Inteligente.
6. De cada elemento que forma al diagrama se introduce la información que se posee.
7. En este momento ya se cuenta con información de calidad disponible para consulta.
8. En caso de hacer alguna modificación al proceso o la instalación, esta puede ser documentada inmediatamente en el SIDTI.
9. La información contenida en el SIDTI se conserva actualizada, es de calidad y esta disponible para su consulta.



Figura 1 Diagrama de flujo para la implantación del SIDTI





Una vez instalado el sistema, la dirección y supervisión del proyecto esta a cargo de la Unidad de Evaluación y Programación de la refinería; por esta razón, para modificar la información de la base de datos es necesario contar con la autorización y supervisión del administrador encargado del SIDTI POR PARTE DE ESTA UNIDAD.

Importancia del SIDTI

La información de la base de datos del SIDTI puede ser consultada a través del servidor de páginas WEB de la unidad de informática de la refinería o por la red interna de PEMEX (intranet) en la siguiente dirección:

<http://143.102.2.50/SIDTI/catalogo.asp>

De esta forma, el SIDTI se vuelve una herramienta importante para la toma de decisiones, al cumplir satisfactoriamente con los tres atributos de una información de calidad.

El SIDTI también esta relacionado con algunos elementos del SIASPA: Administración de la Información, Tecnología del Proceso, Análisis de Riesgos y Administración al Cambio; como se observa en la siguiente tabla.

El SIDTI al ser una herramienta que permite actualizar, recopilar, integrar y difundir la información de tipo técnico de todas las plantas, apoya al SIASPA en la prevención de accidentes y es un medio eficaz para la toma de decisiones en actividades de prevención y control. Por esto, su correcta implantación repercute en la Seguridad de trabajadores, instalaciones y la Protección al Ambiente.



Tabla 3. Relación del SIDTI con los siguientes cuatro elementos del SIASPA

ELEMENTO DEL SIASPA	RELACIÓN
10. Administración de la Información*	Para todas las actividades en la empresa es necesario, en beneficio de la Seguridad y Protección Ambiental, contar con información confiable, suficiente y oportuna.
11. Tecnología del Proceso	Los paquetes de tecnología de los procesos contienen los aspectos necesarios para identificar y entender los riesgos involucrados, por lo tanto, siempre estarán actualizados.
12. Análisis de Riesgos	Todos los métodos de identificación de riesgos se basan en los diagramas técnicos de plantas de proceso, por lo que se deberá comprobar su actualización y confiabilidad.
13. Administración del Cambio	Todos los cambios de materiales, procesos, equipos e instalaciones, deben ser revisados porque pueden originar nuevos riesgos e impactos y anular la valoración de los riesgos o impactos analizados antes del cambio ⁶ (Ref. 17).

* Los números corresponden al número del elemento especificado en el Manual del SIASPA

Actualmente el SIDTI cambio de nombre y se denomina SIA (Sistema Integral de Administración). Se siguen alimentando los archivos con información actualizada y veraz; el propósito del SIA es el mismo que el de su predecesor SIDTI, contener información veraz, oportuna y confiable para su consulta y difusión cuando se requiera.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

IV.1. VENTAJAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El SIASPA ha sido desarrollado para trabajar como una herramienta que permita tener el control total dentro de una refinería y en particular en la administración de la información.

El implantar un sistema como el SIASPA, y dentro de este el elemento 10 "Administración de la Información" acarreará importantes ventajas dentro de PEMEX, tales como:

- El contar con información exacta, oportuna y relevante para la toma de decisiones en las actividades de operación y planes de mantenimiento.
- Contar con información confiable acerca de los procesos, con el fin de simple consulta y también para mejora de los mismos.
- Contar con información libre de incertidumbre para la toma de decisiones en proyectos de expansión de la planta.
- Contar con información exacta, necesaria para la identificación de riesgos potenciales en las instalaciones. (Análisis de Riesgos).
- Contar con información exacta, oportuna para enfrentar con mejores elementos las auditorías para el reaseguro de las instalaciones.
- Reducción de los incidentes y accidentes con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores de PEMEX, sus instalaciones y las comunidades cercanas a sus centros de trabajo.



- Contar con información para desarrollar mecanismos de control para evitar en lo posible impactos negativos al ambiente.
- Contar con procesos más eficaces y eficientes incrementando de tal modo la productividad de la planta.

IV.2. CONCLUSIONES

En la actualidad, para Petróleos Mexicanos (PEMEX) dar atención a la Seguridad Industrial, la Salud Ocupacional y la Protección Ambiental es una de las líneas estratégicas de trabajo hacia su consolidación como empresa líder de su ramo, conduciéndola a los más altos niveles de eficiencia y productividad.

El SIASPA es el medio con el cual PEMEX esta logrando alcances significativos en lo que a Seguridad y Protección Ambiental se refiere, incorporando para ello una cultura de prevención en todas y cada una de las actividades de la empresa. Esto requiere de un gran esfuerzo comprometido de las autoridades y de los trabajadores.

Un buen desempeño en los campos de Seguridad y Protección al ambiente es importante ya que agrega valor económico a la empresa y la fortalecen.

Por otra parte, existen diversos mecanismos que apoyan al SIASPA a lograr sus objetivos, uno de ellos es el canal de distribución de la red interna de PEMEX "INTRANET" la cual permite la consulta del personal interesado y actualizado en los diferentes sistemas de información, también existe la página "WEB" del servidor de informática de la refinería medios con los que se cuenta para una mejor distribución y conocimiento de la refinería.



El elemento 10 fortalece al SIASPA en todos y cada uno de los 18 elementos que lo integran.

La correcta implantación del SIASPA permite la operación correcta y segura de las plantas de proceso. Así mismo, es una herramienta imprescindible para el análisis de las causas de los accidentes, identificando áreas de alto riesgo e implementando medidas de prevención y/o corrección, que se traducen en Seguridad para los trabajadores, instalaciones, comunidades vecinas y al ser mejor su operación reduce el impacto negativo al ambiente.

Los beneficios que se observan con la implantación del SIASPA en las plantas de proceso de la refinería son innegables. Sin embargo el trabajo no se acaba con la implantación, por el contrario, apenas comienza y habrá que esforzarse y dedicarle tiempo y recursos para mantenerlo vigente, su utilidad y su alcance dependen de ello.

IV.3. RECOMENDACIONES

El SIASPA y más específicamente el elemento 10 es una base de datos la cual es respaldada por el personal de una refinería para un mejor funcionamiento. En cualquier base de datos se recopila, se consulta o se cambia información la cual debe ser flexible y modificarse en cualquier momento según lo requieran las necesidades del proceso, modificación o expansión, además según las necesidades de los usuarios.

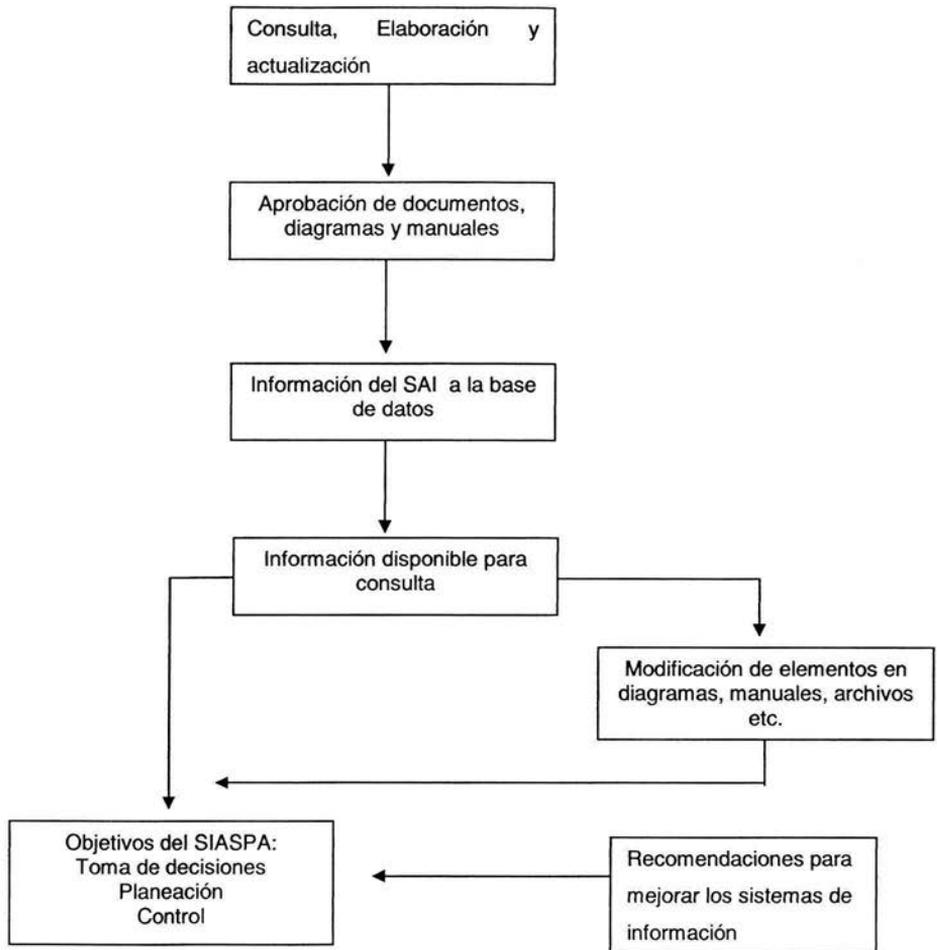
La incorporación de este sistema esta aún en el proceso de implantación y se espera que sufra algunos cambios por las necesidades y vicisitudes que puedan ir surgiendo, por el momento se recomiendan las siguientes acciones:



- Mantener en todo momento actualizada la base de datos, así sean mínimas las modificaciones.
- Excelente comunicación entre los usuarios y los encargados de los sistemas de información.
- Disponer de todo tipo de facilidades para realizar una modificación.
- Capacitar a los usuarios para maximizar su utilización.
- Darlo a conocer de manera general a los miembros de toda la planta para su consulta.
- Encuestar y tomar en cuenta las opiniones de los usuarios acerca de su manejo y necesidades.
- Incorporar información de diseño y demás información relevante del proceso, como pueden ser:
 - Materiales de construcción de los equipos.
 - Datos de pruebas de hermeticidad en recipientes, intercambiadores, reactores, etc.
 - Datos relevantes de paro y arranque de las plantas, fechas de mantenimiento etc.
- El siguiente diagrama de bloques sirve de apoyo para el manejo y la actualización de la información.



Figura 2. Diagrama de bloques para el manejo y la actualización de la información.





BIBLIOGRAFÍA

1. Burch, Jonh G. ***“Diseño de Sistemas de Información”***. Editorial Limusa, 1ª edición, México, 1991.
2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
3. Comisión Nacional del Agua. Curso de Innovación y Calidad, México, D. F. 2003.
4. Decreto por el que se adiciona una fracción XXXVI al artículo 3º fracción XX al artículo 15 y se reforma el artículo 39 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
5. Decreto por el que se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
6. García, Martínez, J. ***“Fundamentos de Administración”***. Editorial Trillas, 5ª edición, México, 1990. (reimp.2000).
7. Guízar M. Rafael. ***“Desarrollo Organizacional”***. Editorial Mc Graw Hill, México, D. F.1998.
8. Kootz, Harold. ***“Administración, una perspectiva global”***. Editorial McGraw Hill, 11ª edición, México, 2000.
9. Ley General de Salud (Artículos 194, 278 - 282, 287, 288, 298, 299).
10. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.



11. Ley Federal del Trabajo (Art. 472-476, 487, 488, 490, 508 - 513).
12. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (Art. 38-39).
13. Ley Federal del Procedimiento Administrativo.
14. Lucas, Henry. **"Conceptos de los Sistemas de Información"**. Editorial Mc Graw Hill, México, D. F. 1998.
15. Murdick Robert. G. **"Sistema de Información Administrativa"**. Editorial Prentice Hall, México, D. F. 1998.
16. Normas Oficiales Mexicanas (NOM 003 SCT 2000), (NOM 052-ECOL-1993), (NOM 114 STPS 94), (NOM 133 ECOL 2000).
17. O'Brien James A. **"Management Information Systems"**. Editorial Mc Graw Hill, 4ª edición, USA. 1999.
18. PEMEX, **"Manual del SIASPA, PEMEX"**, Elemento 10 sección 6, México, D. F. 1998.
19. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
20. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (Art. 54-75).
21. Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.



-
22. Santamaría Ramiro. ***"Análisis y Reducción de Riesgos en la Industria Química"***. Fundación MAPFRE, España. 1994.
23. Vincent, David R. ***"La Administración Basada en la Información"***. Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, México, D. F. 1991.



GLOSARIO

Administración.- Proceso consistente en planear, coordinar, ejecutar y controlar esfuerzos de manera organizada y sistemática para lograr un objetivo.

Alcance.- Este procedimiento cubre los requisitos para establecer la asignación de responsabilidades, la generación, procesamiento, actualización, mantenimiento y los canales de distribución de toda la documentación y registros requeridos para el desarrollo de las actividades de la refinería.

Cambio.- Alteración en los documentos controlados por modificaciones de tecnología y estructurales de la organización.

Canal de distribución.- Relación de puestos de trabajos o áreas de trabajo que permiten la disponibilidad de las actividades documentadas para todas las personas que realizan alguna de éstas y para todos aquellos puestos de trabajo que deben llevar el control del cumplimiento.

Documento.- Planos, croquis, procedimientos, normas, manuales, especificaciones, certificados, planes de calidad, programas, proyectos, hojas de datos de sustancias, datos de producción, archivo contable, etc.

Documento controlado.- Documento cuyas copias deben ser actualizadas en la medida en que sea modificado. Documento dirigido u orientado a un grupo selecto de personas.

Documento de origen externo.- Todos aquellos documentos, tales como normas, leyes, planos u otros que guarden relación directa o puedan afectar el proceso, el producto o el desempeño de las labores cotidianas, en cada una de las áreas que conforman el centro de trabajo.



Evidencia.- Certeza clara y manifiesta de algo que no es posible poner en duda.

Evidencia Objetiva.- Información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de la observación, medición, prueba u otros medios.

Instalación.- Conjunto de estructuras, equipos de proceso y servicios auxiliares, entre otros, dispuestos para un proceso productivo específico. Las instalaciones están ubicadas en los centros de trabajo.

Intranet.- Definición técnica: una Intranet es un ambiente de computación heterogéneo que conecta diferentes plataformas de hardware, ambientes de sistemas operativos e interfases de usuarios con el fin de permitir comunicación ininterrumpida, colaboración, transacciones e innovación.

Intranet.- Definición organizacional: una Intranet es una organización de aprendizaje, que permite la integración de gente, procesos, procedimientos y principios para formar una cultura intelectualmente creativa que permita la implantación de la efectividad total de la organización.

Lista de distribución.- Relación que contiene un grupo selecto de personas, departamentos, áreas o dependencias a las cuales se les asigna copia de un documento controlado.

Lista Maestra.- Relación en la que se refleja el estado actual de los documentos controlados y documentos de origen externo.

Manual.- Libro con la precisión y brevedad propias de un resumen, que describe lineamientos para realizar una actividad, el cual puede hacer referencia e incluso contener, reglamentaciones, instructivos, lineamientos, procedimientos, así como otros documentos normativos.



Modificación.- Alteración en los documentos controlados por cambio parcial del requisito especificado y/o descrito en el documento en cuestión.

Registro.- Documento que provee evidencia objetiva de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos.

Objetivo.- Establecer los requisitos documentales para asegurar la disponibilidad y distribución de todos los documentos y registros generados, para contar con la información, confiable, suficiente y oportuna para desarrollar todas las actividades de la refinería.

Proceso.- Conjunto interrelacionado de recursos y actividades que transforman elementos de entrada en productos finales, agregándoles valor.

Unidad de implantación.- Instalaciones de los organismos subsidiarios, empresas filiales y corporativos que integran petróleos mexicanos.

Unidad de trabajo.- Son las áreas de trabajo conforme a la estructura organizacional del centro de trabajo establecidos como Gerencia, Unidades, Superintendencias y Departamentos.



LISTA DE ABREVIATURAS

AICHE	American Institute Chemical Engineer.
ASME	American Society Mechanical Engineers.
CCPS	Center for chemical process Safety.
DFP	Diagrama de Flujo de Proceso.
DTI	Diagrama de Tubería e Instrumentación.
EPA	Enviromental Protection Agency.
HAZOP	Hazard and Operability Analysis.
ISO	International Estandar Organization.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
OSHA	Occupational Safety and Health Administration.
SAI	Sistema de administración de la información.
SIASPA	Sistema Integral de Administración de la Seguridad y la Protección Ambiental.



ANEXO I NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

NORMATIVIDAD NACIONAL

Para que una empresa sea considerada de alto riesgo debe de cumplir ciertos requisitos, como son tipo de sustancias que se manejan y las cantidades de estas, además de sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas.

Considerando que la regulación de las actividades altamente riesgosas, está contemplada en la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como asunto de alcance general de la nación o de interés de la Federación y se prevé que una vez hecha la determinación de las mismas se publicarán los listados correspondientes.

Que el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente a la población o a sus bienes.

Que por lo tanto, se hace necesario fijar dicha cantidad para cada sustancia peligrosa que presente las propiedades antes mencionadas. A esta cantidad se le denomina cantidad de reporte.

Que con base en el criterio anterior se ha procedido a determinar las actividades altamente riesgosas en función de las propiedades de las sustancias que se manejen y a agrupar dichas actividades en los listados correspondientes.



Que cuando una actividad esté relacionada con el manejo de una sustancia que presente más de una de las características de peligrosidad señaladas, en cantidades iguales o superiores a su cantidad de reporte, dicha actividad será considerada altamente riesgosa y se incluirá en cada uno de los listados que correspondan.

Que el 28 de marzo de 1990 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el primer listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquellas en que se manejen sustancias tóxicas. Que mediante este Acuerdo se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquellas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas, en cantidades tales que de producirse una liberación, ya sea por fuga o derrame de las mismas en la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad, en un área determinada por una franja de 100 metros de longitud en torno de la instalaciones o medio de transporte dados, y en el caso de formación de nubes explosivas, la presencia de ondas de sobrepresión de 0.5lb/pulg^2 en esa misma franja.

Que tanto el primer listado que corresponde al manejo de sustancias tóxicas y este concerniente al manejo de sustancias inflamables y explosivas así como los subsecuentes que se expidan para el caso de aquellas actividades relacionadas con el manejo de sustancias reactivas, corrosivas o biológicas, constituirán el sustento para determinar las normas técnicas de seguridad y operación, así como para la elaboración y presentación de los programas para la prevención de accidentes previstos en el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mismos que deberán observarse en la realización de dichas actividades.



Que aún cuando las actividades asociadas con el manejo de sustancias con propiedades radioactivas podrían considerarse altamente riesgosas, las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología (actual Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT) no establecerán un listado de las mismas, en virtud de que la expedición de las normas de seguridad nuclear, radiológica y física de las instalaciones nucleares o radioactivas compete a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (Actual Secretaría de Energía) y a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la participación que en su caso corresponda a la Secretaría de Salud de conformidad con lo dispuesto por la legislación que de manera específica regula estas actividades.

Que las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, actual (SEMARNAT), previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SENER), de Comercio y Fomento Industrial (Actual Secretaría de Economía, SE), de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Actual Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA), de Salud y del Trabajo y Previsión Social, así como con la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este segundo listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas (Ref. 18 y 20).

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar el siguiente:

Acuerdo

Artículo 1.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

Artículo 2.- Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.



Artículo 3.- Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transportes dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad, o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Artículo 4o.- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas sobre la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejan cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes:



I. Cantidad de reporte a partir de 500 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Acetileno

Ácido sulfhídrico

Anhídrido hipocloroso

Butano (Niso)

Butadieno

1-Buteno

2-Buteno (cis,trans)

Cianógeno

Ciclobutano

Ciclopropano

Cloruro de metilo

Cloruro de vinilo

Difloruro 1-Cloroetano

Dimetil.amina

2,2-Dimetil propano

Etano

Eter metílico

Etileno



Fluoruro de etilo

Formaldehído

Hidrógeno

Metano

Metilamina

2-Metil propeno

Propano

Propileno

Propino

Sulfuro de carbonilo

Tetrafluoroetileno

Trifluorocloroetileno

Trimetil amina

- b) En el caso de las sustancias en estado gaseoso no previstas en el inciso anterior y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación $37.86\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura de ebullición $< 21.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Presión de vapor $> 760\text{ mm hg}$

- c) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

2-Butino



Cloruro de etilo

Etilamina

3-Metil-1-Buteno

Metil etil eter

Nitrato de etilo

Oxido de etileno

1-Pentano

II. Cantidad de reporte a partir de 3,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes en estado líquido:

Acetaldehído

Acido cianhídrico

Amileno (cis,trans)

Colodión

Disulfuro de carbono

2-Metil-1-Buteno

2-Metil-2-Buteno

Oxido de propileno

Pentano (Niso)

1-Penteno

1-Penteno



Sulfuro de dimetilo

III. Cantidad de reporte a partir de 10,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acroleína

Alil amina

Bromuro de alilo

Carbonilo de níquel

Ciclopentano

Ciclopenteno

1-Cloro propileno

2-Cloro propileno

Cloruro de alilo

Cloruro de acetilo

Cloruro de propilo (Niso)

1.1-Dicloroetileno

Dietilamina

Dihidropirán

2.2 Dimetil butano

2.3 Dimetil butano

2.3 Dimetil 1-Buteno



2.3 Dimetil 2-Buteno

2-Etil 1-Buteno

Eter dietílico

Eter vinílico

Etílico mercaptano

Etoxiacetileno

Formiato de etilo

Formiato de metilo

Furano

Isopreno

Isopropenil acetileno

2-Metil Pentano

3-metil Pentano

2-Metil-1-Penteno

2-Metil-2-penteno

4-Metil-1-penteno

4-Metil-2-penteno

2-Metil-2-propanotiol

Metil propil acetileno

Metil triclorosilano



Propil amina (Niso)

Propenil etil éter

Tetrahydrofurano

Triclorosilano

Vinil etil eter

Vinil isopropil eter

IV. Cantidad de reporte a partir de 20,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acetato de etilo

Acetato de metilo

Acetato de vinilo

Acetona

Acrilato de metilo

Acrilonitrilo

Alcohol metílico

Alcohol etílico

Benceno

1-Bromo-2-Buteno

Butilamina (Niso,sec,ter)

Ciclohexano

Ciclohexeno



Cicloheptano
2-Cloro-2-Buteno
Cloruro de butilo (Niso,sec,ter)
Cloruro de vinilideno
Dicloroetano
Dicloroetileno (cis,trans)
1,2-Dicloroetileno
Dimetil diclorosilano
1,1 Dimetil hidracina
2,3 Dimetil pentano
2,4 Dimetil pentano
Dimetoxi metano
Diisobutileno
Diisopropilamina
Dioxolano
Eter etil propílico
Eter propílico (Niso)
Etil butil éter
Etil ciclobutano
Etil ciclopentano



Etil diclorosilano

Etil metil cetona

Etilenimina

Formiato de propilo (Niso)

Fluorobenceno

1-Hexeno

2-Hexeno (cis,trans)

Heptano (Niso y mezclas de isómeros)

Hepteno

Heptileno

Heptileno 2-trans

1,4-Hexadieno

Hexano (Niso y mezclas de isómeros)

Isobutiraldehído

2-Metil furano

Metil Ciclohexano

Metil Ciclopentano

Metil Diclopentano

Metil Diclorosilano

Metil éter propílico



2-Metil hexano

3-Metil hexano

Metil hidracina

2-Metil-1,3-Pentadieno

4-Metil-1,3-Pentadieno

Metil pirrolidina

2-Metil tetrahidrofurano

Metil vinil cetona

Monoxido de butadieno

Nitrato de etilo

2,5-Norbornadieno

Oxido de butileno

Oxido de pentametileno

1,2-Oxido de butileno

Pirrolidina

Propionaldehído

Propionato de metilo

Propionato de vinilo

Trietilamina

2,2,3-Trimetil butano



2,3,3-Trimetil-1-Buteno

2,3,4-Trimetil-1-Penteno

2,4,4-Trimetil-2-Penteno

3,4,4-Trimetil-2-Penteno

Trimetilclorosilano

Vinil isobutil éter

V. Cantidad de reporte a partir de 50,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

Gas lp comercial (1)

VI. Cantidad de reporte a partir de 100,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en el estado líquido:

Acetato de propilo (Niso)

Alcohol alílico

Alcohol desnaturalizado

Alcohol propílico (Niso)

Amilamina (N,sec)

Bromuro de N-butilo

Butirato de metilo

Butironitrilo (Niso)

1,2-Dicloropropano

2,3-Dimetil hexano



2,4-Dimetil hexano

P-Dioxano

Eter alílico

Formiato de isobutilo

2-Metil-2-Butanol

2-Metil Butiraldehido

2-Metil-3-Etil pentano

3-Metil-2-Butanotiol

Metil metacrilato

Piperidina

Piridina

Propionato de etilo

Propionitrilo

Tetrametilo de plomo

2,2,3-Trimetil pentano

2,2,4-Trimetil pentano

2,3,3-Trimetil pentano

Tolueno

VII. Cantidad de reporte a partir de 200,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

Acetal



Acetato de butilo (iso,sec)

Acetato de isoamilo

Acetato de isopropenilo

Acetonitrilo

Acrilato de isobutilo

Alcohol amílico (N,sec)

Alcohol butílico (iso,sec,ter)

Amil mercaptan

Benzotrifluoruro

1-Butanol

Butil mercaptan (N,sec)

Butirato de etilo (Niso)

Clorobenceno

Cloruro de amilo

Crotonaldehído

Cumeno

Dietilcetona

Dietílico carbonato

1,3-Dimetil butilamina

1,3-Dimetil ciclohexano



1,4-Dimetil ciclohexano (cis,trans)

Estireno

Etil benceno

Etil butilamina

2-Etil butiraldehído

Etil ciclohexano

Etilendiamina

Etileno-glicol dietílico éter

Ferropenacarbonilo

Isobromuro de amilo

Isoformiato de amilo

Metacrilato de etilo

Metil isobutil cetona

Metil propil cetona

Nitroetano

Nitrometano

Octano (N,iso)

Octeno (iso)

1-Octeno

2-Octeno



Oxido de mesitilo

2,2,5-Trimetil hexano

Vinil triclorosilano

Xileno (M.O.P.)

VIII. Cantidad de reporte a partir de 10,000 Kg.

a) En el caso de las sustancias en estado líquido, no previstas en las fracciones anteriores y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación 37.8 °C

Temperatura de ebullición 21.1 °C

Presión de vapor ó 760 mm Hg

IX. Cantidad de reporte a partir de 10,000 barriles.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido.

Gasolinas ⁽¹⁾

Kerosenas incluye naftas y diáfano ⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.*

Artículo 5. Se exceptúa de este listado a las actividades relacionadas con el manejo de las sustancias a que se refiere el artículo 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

Artículo 6. Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse referidas a su más alto porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentren en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.



Artículo 7. Las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía Minas e Industria Paraestatal; de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y de Trabajo y Previsión Social, podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de las investigaciones que sobre el particular se lleven a cabo.

Fuente: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION México D.F. a 30 de Abril de 1992.

NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

Dentro de las normatividades internacionales se encuentra la OSHA la cual dentro de sus apartados menciona lo siguiente.

OSHA-Seguridad ocupacional y Administración de la Salud

OSHA 1910. 119 DIRECCIÓN EN SEGURIDAD EN PROCESOS QUÍMICOS DE ALTO RIESGO.

Esta sección contiene los requisitos para prevenir o minimizar las riesgos en el manejo de sustancias tóxicas, en la utilización de sustancias peligrosas, reactivas, inflamables o explosivas, estas sustancias pueden provocar explosiones o alguna propagación tóxica.

En este apartado de la OSHA se encuentran y aplican los siguientes puntos:

Procesos que utilizan sustancias químicas y que rebasan las especificaciones de esta norma.

Procesos que involucran líquidos inflamables o gas en cantidades que superen las 10,000lb, (439.5kb). Excepto para:



Combustibles que se utilizan en el lugar de trabajo, como el propano que se utiliza para la calefacción del lugar o la gasolina utilizada en los vehículos.

Si estos combustibles no son parte del proceso deberán ser considerados en otro análisis de riesgo.

Líquidos inflamables almacenados en tanques atmosféricos o aquellos que requieran almacenamiento especial como son aquellos que se almacenan por debajo de su punto de ebullición sin necesidad de enfriar o refrigerar.

Esta sección no aplica para:

Aceite o gas utilizado en las operaciones de servicio.

Información para la seguridad en el proceso.

De acuerdo con lo anteriormente descrito el responsable de recopilar la información del proceso deberá realizarlo de acuerdo con lo establecido por los criterios para realizar un análisis de riesgos.

La recopilación de información para la seguridad del proceso deberá estar por escrito y se deberá ser conocida por el operador y los trabajadores involucrados en el proceso para así identificar y entender los riesgos que se corren al trabajar con sustancias químicas peligrosas.

Esta información de seguridad del proceso deberá incluir información pertinente de los peligros y riesgos a los que se exponen los trabajadores cuando se manejan sustancias químicas ya sea como reactivos o productos. También deberá contener información relacionada con la tecnología y el equipo utilizado en el proceso.



Toda esta información deberá estar concentrada en una base de datos para facilitar el acceso y consulta en caso necesario, esto con la finalidad de poder llevar acabo el análisis de riesgo de proceso (ARP), el cual requiere de información oportuna y veraz además de actualizada y almacenada en archivo electrónico para facilitar su consulta y actualización.

Cabe aclarar que las sustancias señaladas en la normatividad nacional, las considera la OSHA, motivo por el cual, no se citan los compuestos.