

Uso de matrices de riesgo en prevención de incidentes personales

Ejemplos prácticos en la industria del Petroleo

**Autor: Ing. Gerardo Daniel Abalde
Esso Petrolera Argentina S.R. L
Marzo de 2010**

Indice

- 1. Introducción**
- 2. Desarrollo**
 - 2.1 Descripción de una matriz de riesgo**
 - 2.2 Los ejes de la matriz**
 - 2.3 Las zonas de la matriz**
 - 2.4 La integración de la matriz al sistema de gestión de riesgo**
 - 2.5 Pasos para la confección de la matriz de riesgo**
- 3. Ejemplos prácticos del uso de matrices de riesgo**
- 4. Lecciones aprendidas y Conclusiones para compartir**
- 5. Bibliografía**

Uso de matrices de riesgo en prevención de incidentes personales

Ejemplos prácticos en la industria del Petroleo

1. Introducción

Un sistema de gestión y administración de riesgos es parte indispensable de toda organización de negocios.

Desde la misma definición de la Visión y Misión de la misma y atravesando sus principios y valores surge la necesidad de diseñar las herramientas con las que se gestionarán las operaciones y sus actores principales.

Es que no se concibe hoy una organización que en el camino de convertirse en referente de su area de negocio no tenga entre sus principales prioridades la integridad de sus operaciones, la preservación del medio ambiente y la responsabilidad social empresaria.

Es que no se concibe hoy una organización que habiendo definido su area de acción , su mercado preferente, sus clientes y proveedores, no haya instrumentado entre sus normas y procedimientos como responder a diferentes circunstancias operativas en forma sustentable, segura y en armonía con la comunidad que la rodea.

Es, finalmente, imposible concebir una organización actual que declare y explicita sus principios y compromisos y que no repare que entre las principales fuentes de creación de valor y de reputación empresaria figura la consolidación de un ambiente operacional sin fallas ni incidentes personales.

En definitiva, identificar estas líneas directrices como activos intangibles de enorme valor es hoy un deber irrenunciable de toda organización empresaria de primer nivel.

En la instrumentación de estas premisas el sistema de gestión y administración de riesgos puede tomar diferentes formas y modalidades.

Lo que se describe a continuación es una herramienta de identificación de peligros inmerso en un sistema general de administración de riesgo y prevención de incidentes así como en el sistema de administración de cambios.

Se trata de una herramienta sistémica que busca identificar situaciones de riesgo, permite organizar acciones de prevención y mitigación, establece planes de acción concretos para resolver y/o continuar con la operación y provee realimentación periódica contribuyendo a la curva de aprendizaje de toda la organización.

Luego de describir la herramienta, se brindan una serie de ejemplos concretos en los que se observan las ventajas y oportunidades que de su uso derivan.

2. Desarrollo

2.1 Descripción de una matriz de riesgo

Es necesario precisar que es lo que se entiende por peligro y que por riesgo.

Peligro es una propiedad o condición que causa un evento no deseado.

Hay peligros inherentes a los equipos y/o facilidades que se encuentran en una refinería y en las características particulares de los fluidos y materiales presentes en las instalaciones.

Pero también hay peligro en la condición deficiente de instalaciones mal mantenidas o cuando son operadas sin procedimientos o por personal no adecuadamente entrenado.

En cambio el riesgo es una situación en la que se pondera tanto la condición de peligro como la probabilidad de ocurrencia.

Por ejemplo, las sustancias inflamables son inherentemente peligrosas y por ello su manejo debe realizarse minimizando la probabilidad de que se presente un escenario en que liberen su potencial de daño.

En definitiva deben manipularse minimizando el riesgo, es decir cortando la serie de sucesos a través de los cuales un peligro se transforma en un evento no deseado ni esperado que definimos como incidente.

Intuitivamente se incorporan los conceptos de probabilidad y consecuencias.

Una matriz de riesgo es una representación gráfica del plano de intersección entre probabilidades de ocurrencia de un evento y sus consecuencias e impactos.

El punto inicial de una buena matriz de riesgo es describir detalladamente el escenario y sus consecuencias reales.

Es conveniente remitir el análisis de consecuencias potenciales a otra herramienta puesto que incluirlas en las matrices de riesgo que describiremos conlleva el problema de que la evaluación de probabilidad penaliza en exceso la frecuencia de ocurrencia y hace que el análisis pierda eficacia.

Entonces el segundo paso hacia una buena matriz de riesgo es un escenario detallado y realista.

Pueden realizarse matrices de riesgo con diferentes vectores en lo que a consecuencias refiere, determinando así impactos en la salud o integridad física de los operadores, en el medio ambiente, en el negocio y/o en la reputación de la organización.

Con el convencimiento de que lo más importante es preservar la integridad física del personal el alcance de esta descripción se limitará a la administración de riesgos que involucren lesiones personales y/o riesgo para la salud de los operadores y/o de la comunidad próxima.

Sin embargo los lineamientos establecidos pueden trasladarse, con algunas consideraciones particulares, a los otros vectores de consecuencia manteniendo la sistematicidad del abordaje y la riqueza del análisis.

2.2 Los ejes de la matriz

Los dos ejes de esta matriz son:

- a) Eje de probabilidades
- b) Eje de consecuencias

Eje de probabilidades

El eje de probabilidades se compone de un análisis sobre la frecuencia de ocurrencia del evento.

Conviene realizar este análisis con base en estadísticas de la industria y con información de las propias empresas.

El cálculo de la probabilidad se compone de la frecuencia de cada evento, desde el iniciador hasta el de la consecuencia establecida.

Por ejemplo, si el evento iniciador es una fuga por la rotura de un sello de una bomba y el escenario planteado es fuego de la facilidad, el cálculo de probabilidad deberá incluir la frecuencia de rotura de un sello y la frecuencia en la que esa fuga se enciende.

Como es sabido, en el caso de las probabilidades las mismas no se suman sino que se multiplican conformando el árbol de eventos que fijan el valor del primer eje.

Establecido este valor, podemos clasificar a las probabilidades como Alta (PA), Media (MA), Baja (PB) y Muy Baja (PMB).

Las acciones que se implementan en pos de reducir las probabilidades de ocurrencia se definen como acciones preventivas

Eje de consecuencias

La consecuencia es una medida de los efectos adversos o no deseados de un evento.

De manera similar a lo hecho con el eje de probabilidades se definen niveles estableciendo una Consecuencia Alta (CA), Media (CM), Baja (CB) y Muy Baja (CMB).

Estos niveles deben estar de acuerdo a las regulaciones legales vigentes y alineados a las normas y políticas internas y de los departamentos respectivos.

Las acciones tendientes a lograr disminuir el alcance o severidad de las consecuencias se conviene en llamarlas acciones mitigativas.

Centraremos este estudio en la identificación y mitigación de consecuencias en la seguridad de los empleados de un área operativa.

El mismo tipo de análisis puede realizarse incluyendo otros parámetros como el de la implicancia en el negocio, en la imagen pública y/o del mercado.

También, con ciertas modificaciones y el complemento de otras herramientas, la metodología puede emplearse en la definición de casos de inversión.

2.3 Las zonas de la matriz

Una vez que se han establecidos los niveles de probabilidades y consecuencias, se definen zonas en la matriz según puede observarse en el cuadro adjunto y que se describen en detalle a continuación.

	P. Alta	P. Media	P. Baja	P. Muy Baja
C. Alta	Zona de riesgo. (Acciones inmediatas)		Zona de Alerta	
C. Media			(Acciones de concientización)	
C. Baja	Zona de Identificación de riesgo		Zona Segura	
C. Muy Baja	(Acciones de entrenamiento)		(Acciones de refuerzo)	

Zona de Riesgo

La zona con eventos de alta o media probabilidad y que derivan en consecuencias altas o medias es la zona de riesgo.

La operación en forma continua y permanente en esta zona no es aceptable y debe contar con las aprobaciones correspondientes de acuerdo a las políticas internas de la empresa.

Son necesarias acciones inmediatas que prevengan los incidentes y medidas de mitigación que lleven a consecuencias mas leves.

Acciones preventivas pueden incluir el discontinuar con ciertas operaciones e incluso el sacar de servicio equipos.

Las acciones de mitigación conllevarán, por ejemplo el despliegue de equipamiento de respuesta a la emergencia dedicado y el uso de elementos de protección especiales o el monitoreo a distancia minimizando la exposición del personal.

Zona de Alerta

En este sector aparecen eventos con probabilidad de ocurrencia baja o muy baja, pero con consecuencias altas o medias.

Se trata de una zona en la que debido a la probabilidad baja, el personal tiene a pensar que no hay riesgos.

Es una zona en la que hay que trabajar en la prevención desde el diseño y la construcción de facilidades, la implementación de sistemas protectivos y el

entrenamiento del personal tanto en lograr la idoneidad operativa como en la capacidad de prever “lo que puede salir mal”.

La mitigación se logrará con una cultura desarrollada mediante un entrenamiento sistemático que valore el uso permanente de los elementos de protección personal y el cumplimiento fiel de los procedimientos operativos y de respuesta a la emergencia.

Zona de identificación de riesgo

Es la zona de reconocimiento de riesgos.

Así como en las dos zonas anteriores de riesgo el mismo se detecta aunque con diferente percepción de su probabilidad, en la zona de identificación de riesgo, se dan eventos con probabilidad alta o media, pero con consecuencias menores.

En este sector es donde se inscriben muchos incidentes menores o casi incidentes que deben ser reconocidos para que sus consecuencias no crezcan.

Prevenir estos incidentes con un apego a las buenas prácticas constructivas, al mantenimiento preventivo así como al orden y a la limpieza al momento de realizar la tarea sienta las bases para una operación que no tolera situaciones riesgosas de ningún tipo.

Se fundamenta además en el aliento al reporte interno de situaciones de casi incidentes o avisos de riesgo para el mejoramiento del ambiente operativo.

Como consecuencia de esta actitud las acciones de mitigación se asientan en el uso de elementos de protección personal y en el refresco de procedimientos de respuesta a la emergencia.

Zona Segura

En esta zona donde los incidentes son poco probables y las consecuencias son menores es hacia donde se debe tratar de llevar a todas las operaciones de la compañía.

Solo el equilibrio entre facilidades bien diseñadas, construídas y mantenidas y una operación entrenada, motivada y proactiva hacia la seguridad que utilice los sistemas de monitoreo, detección y respuesta en forma oportuna, asegura mantenerse en este sector.

Como guía estratégica, son importantes las tareas de revisión, refresco y reentrenamiento a fin de prevenir incidentes y/o mitigar sus consecuencias.

2.4 La integración de la matriz al sistema de gestión de riesgo

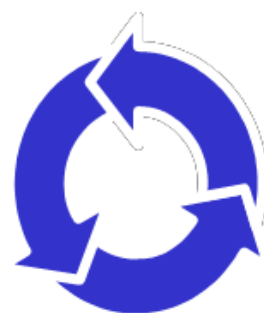
Descripta la herramienta de la matriz de riesgo, su enfoque sistémico se valoriza en el marco procedimental del sistema de gestión y administración de riesgo general.

En tal sentido le caben al desarrollo de la matriz de un determinado escenario las mismas etapas de un sistema de gestión.

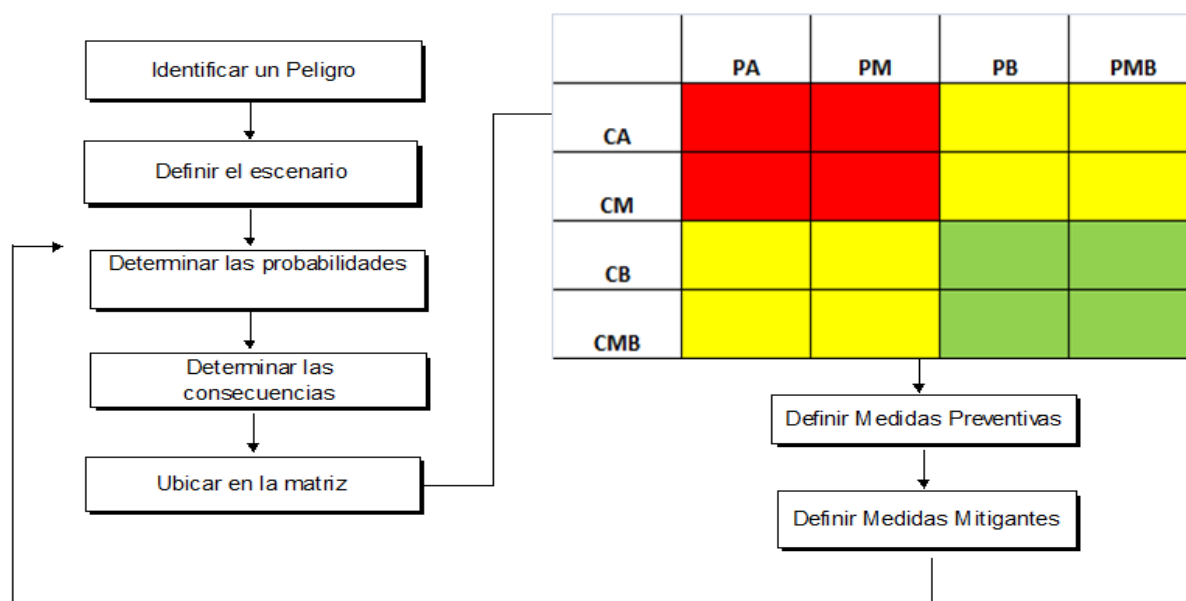
Es decir que si en un sistema de administración se identifican etapas que se suceden y reciclan a fin de propender a la mejora continua, este mismo desarrollo aplica en el caso de las matrices de riesgo.

De esta manera, se pueden describir las diferentes etapas bajo el siguiente esquema:

- A) Medición e identificación: Alcance y Objetivos del sistema
- B) Procedimientos que detallen como se efectuan las actividades
- C) Diseno de plan de acciones con responsabilidades del personal involucrado tanto en la implementación como para la ejecución
- D) Difusion y comunicación junto a un proceso de verificación y medición de que los resultados deseados se están alcanzando.
- E) Retroalimentacion para proveer una base para la mejora continua



Estableciendo un correlato para la matriz de riesgo, el proceso de generación de la misma se conforma completando los pasos que se resumen en el esquema adjunto



2.5 Pasos para la confección de la matriz de riesgo

Identificación y descripción del escenario

La identificación de peligros es el primer paso y es clave para la evaluación de riesgo ya que no es posible analizar aquello que no identificamos.

La efectiva identificación de peligros debe basarse siempre en el trabajo de un grupo interdisciplinario trabajando en forma organizada y sistemática. El equipo debe estar integrado por personas familiarizadas con la operación y mantenimiento de la unidad, con conocimientos de la tecnología aplicada, experiencia en operaciones pasadas, conocimientos de Seguridad y de respuesta a la emergencia, además de estar familiarizadas y entrenadas en el uso de matrices de riesgo.

Deberán considerarse escenarios en los que se puedan presentar, por separado o simultáneas algunas de circunstancias tales como:

- Error humano
- Falla de equipos, instrumentación o utilidades
- Cambios
- Procedimientos operativos
- Electricidad estática y trabajos eléctricos
- Mezclas explosivas y sus fuentes de ignición
- Fuerzas externas

Análisis de probabilidad y consecuencias de cada evento

El riesgo se determina evaluando la Probabilidad de la secuencia de eventos y la severidad de las Consecuencias.

Cuando se cuenta con información de frecuencia en la industria o en la compañía, debe usarse dicha información. En caso de no estar disponible, las descripciones sirven para asignar un nivel usando el conocimiento y buen juicio del grupo de evaluación.

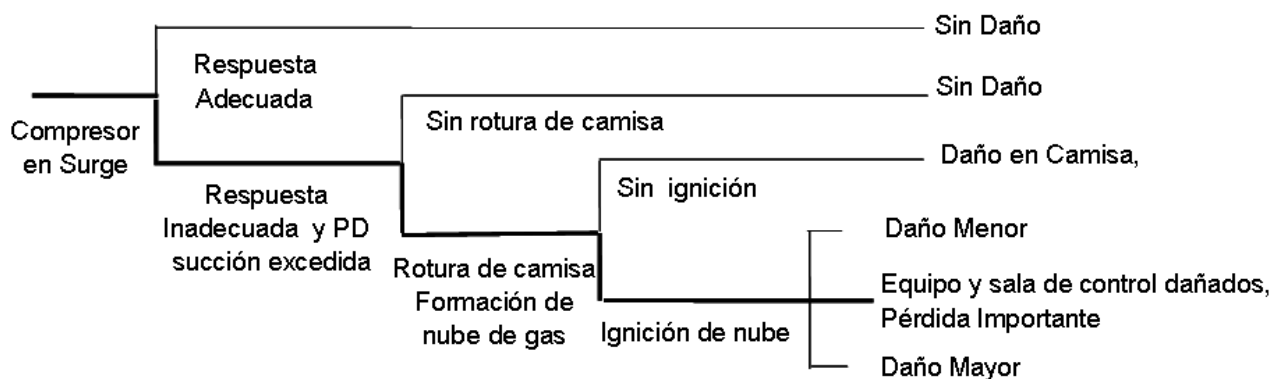
Usando descripciones puede ser de utilidad asimilar los niveles de probabilidad con eventos genéricos dentro o fuera de la unidad.

Por ejemplo, el nivel de probabilidad de que un fuego en un horno resulte en daño significativos se puede clasificar como "posibilidad de incidentes aislados" y el nivel para la rotura del tubo de un intercambiador es "no es probable que ocurra, pero es posible". Un tercer escenario podría ser juzgado como de probabilidad similar a la rotura de un tubo o al incendio en un horno.

La severidad de las consecuencias es parte de la secuencia de eventos y a cada consecuencia se le puede asignar una probabilidad. Generalmente se eligen las consecuencias más probables para el desarrollo del escenario (falla en cojinete de bomba de LPG genera pérdida y fuego con daños localizados). Con todo, si se identifican consecuencias alternativas probables deben evaluarse y tendrán sus propias severidades y probabilidades. Ejemplo: falla en cojinete de bomba de LPG genera nube de gas con explosión por ignición ante el pasaje de un vehículo.

El análisis puede sistematizarse utilizando un árbol de eventos en donde se establecen distintas alternativas cada una de las cuales tiene su propia línea de probabilidad y nivel de consecuencia.

El cuadro que sigue ejemplifica esta metodología:



Determinación del riesgo resultante

El nivel de riesgo inicial resultante puede ser calificado según la zona intersección de probabilidad y consecuencia como se muestra en las zonas roja, amarillas o verdes de la matriz.

El mantenimiento de las operaciones en cada una de las zonas debe ser aprobada hasta tanto se concreten las acciones preventivas y mitigativas que mueven el riesgo residual hacia situaciones menos comprometidas.

Tanto este punto como el de la difusión y concientización atraviezan la organización en cuanto a su compromiso integral con la seguridad.

Parte de la aprobación superior y llega en comunicación y preocupación por su asimilación y compromiso hasta el nivel operativo inferior.

Generación de medidas preventivas y medidas mitigantes

El objetivo del desarrollo e implementación de medidas de prevención y mitigación es el de reducir el riesgo del escenario planteado.

Es importante hacer la distinción, conceptual y operacional, de qué es una medida preventiva y qué una mitigativa.

Las medidas preventivas son todas aquellas que buscan hacer menos probable la ocurrencia del escenario. Es decir desplazan los vectores hacia la derecha...

Una medida mitigante, en cambio no afecta la probabilidad de que el escenario se materialice, pero sí disminuye la severidad de sus consecuencias.

Es por ello que desplaza el vector hacia abajo.

La combinación de un vector de acciones preventivas con un vector de acciones mitigativas lleva como resultante a un movimiento desde la zona de peligro hacia la zona segura.

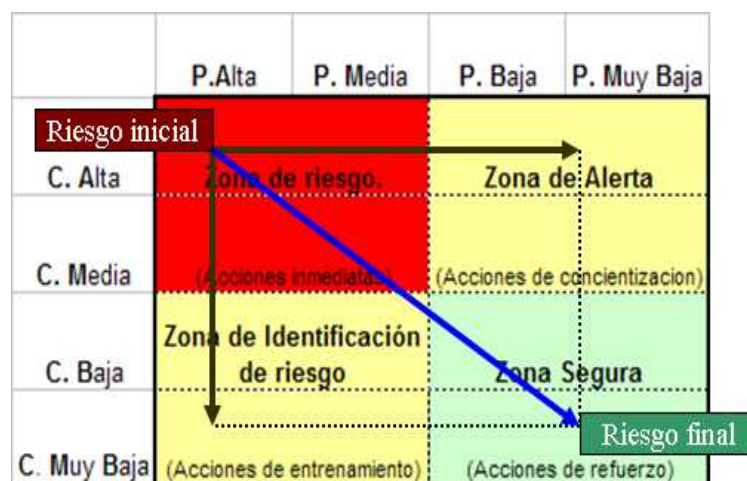
Como guía de la intensidad y del tipo de acciones que deben definirse e implementarse en cada zona de la matriz, además de los colores mostrados se detallan el carácter y la urgencia de las medidas a implementar.

Determinación del nivel de riesgo prevenido y mitigado resultante

Comenzando el ciclo de evaluación de resultados y de retroalimentación, se debe evaluar el punto de riesgo mitigado que se espera luego de la implementación de las tareas previstas.

Las acciones tienen distinta ventana temporal de aplicación, por lo que el proceso es gradual y las mediciones de seguimiento deberán ser mas o menos frecuentes en función de la zona de riesgo no mitigado de donde se haya partido.

En el gráfico que venimos utilizando este resulta de la siguiente manera:



Difusion y concientización

Como ya se ha mencionado este es un aspecto muy importante.

Llegar al personal de línea que debe administrar estas situaciones de riesgo con un mensaje claro, sincero, que explique con detalles la situación y que comunique tanto las expectativas mientras el escenario subsiste como el plan de acciones definido para la minimización del riesgo.

La utilización de las matrices de riesgo como herramientas de evaluación, difusión y concientización permite que los trabajos se puedan continuar realizando con la profesionalidad requerida a la vez que con la confianza y tranquilidad necesarias de saberse en un entorno seguro y comprometido.

La etapa de difusión entre los operadores así como la actualización periódica y la posibilidad de consulta puede ser llevada a cabo utilizando herramientas de consulta on-line y facilitan de esta manera la autorevisión en caso de duda.

Refresco, revisión y reevaluación

El sostenimiento de las acciones establecidas, el refresco de procedimientos y de respuestas a la emergencia, la revisión y validación de los escenarios, sus probabilidades y consecuencias y la eventual reevaluación en caso de cambios de las condiciones asumidas en el análisis son elementos centrales que cierran el ciclo de gestión y administración de riesgo.

La periodicidad de estas actividades varía según la criticidad del escenario y deben estar establecidos en este y/o en los sistemas de gestión adecuados de cada organización.

3. Ejemplos prácticos del uso de matrices de riesgo

Hemos descripto durante el desarrollo de este trabajo la metodología de creación de una matriz de riesgo.

Se han mencionado ejemplos genéricos de situaciones de riesgo que son comunes en las distintas instalaciones de la industria del petróleo.

Así podemos mencionar algunos de estos casos generales:

- Un caño al servicio de nafta con bajo espesor puede fallar generando un incendio que puede destruir una planta.
- Vapores de nafta emanados de un desagüe se combustionan con las llamas de un horno cercano.
- Un operador sin adecuado entrenamiento usa cañería de PVC para reparar un sistema de dosificación de cloro; una pérdida posterior afecta al operador.
- Un instrumento de nivel defectuoso ocasiona sobrellenado de un tanque de Fuel Oil; el derrame llega al río.
- Una incorrecta selección de quemador de antorcha o silenciador ocasiona ruidos molestos.

Bajo el marco conceptual descripto se desarrollan a continuación tres ejemplos prácticos concretos en los cuales se utiliza el abordaje de situaciones operativas particulares mediante la confección de matrices de riesgo.

3.1 Ejemplo 1: Equipos afectados por corrosión bajo depósito

Es bien conocida en la industria del petróleo el problema de la deposición de sales que en presencia de humedad generar circuitos corrosivos en facilidades como intercambios o en el tope de torres de fraccionamiento.

Habiendo detectado mediante inspecciones de rutina una reducción de espesores en una torre y en sus líneas de tope, se identifica y describe el siguiente escenario:

"Se produce una pérdida en la línea de cabeza de una torre originada por la deposición de sales que, debido a la presencia de humedad, corroen la cañería originando un agujero del tamaño de 1 cm de diámetro.

Debido a las características del producto involucrado, la pérdida toma forma de nube y se autoenciende alcanzando a un operador que sufre quemaduras serias que requieren un tratamiento médico prolongado".

El Análisis de probabilidad y consecuencias de este escenario debe tener en cuenta los resultados de las inspecciones mecánicas, el relevamiento de las condiciones operativas habituales, particularmente la temperaturas de cabeza de la torre en cuestión, así como la presencia de agua en el circuito.

Habiendo determinado que es posible alcanzar el punto de sedimentación de la sal y que en presencia de humedad, la probabilidad de que ocurriera el mecanismo de degradación y el daño en la cañería es elevado, se reconoce que se está en una zona de peligro.

Se deben establecer acciones preventivas y mitigativas inmediatas para salir de esta situación.

Acciones preventivas:

- Mantener las condiciones de presión y temperatura fuera del rango en que se deposita la sal.
- Disminuir y/o eliminar agua de lavado de gases
- Realizar monitoreos para identificar pérdidas y mediciones de espesores periódicos. En base a los resultados, se puede llegar a tener que llegar a parar la torre.

Acciones Mitigativas:

- Disponer de equipos de respuesta a la emergencia apostados en el lugar
- Realizar monitoreos sin exposición del personal (Ejemplo: mediante el uso de largavistas).
- Restringir la circulación y/o presencia cercana de personal operativo o de mantenimiento en las cercanías de las zonas identificadas como riesgosas.

Es muy importante debido a la criticidad del escenario realizar una prolija Difusión y Concientización

- Se realizan reuniones con el personal operativo en el que se describe el problema, el mecanismo de formación y deposición de sales y la situación actual.
- Se difunde el plan de acción de monitoreo con sus responsables y fechas comprometidas.
- Se sube a la intranet esta información para consulta y refresco permanente.

Finalmente y en el área de Retroalimentación (refresco, revisión y reevaluación) se destaca que:

- Luego de las diferentes mediciones y de un análisis de riesgo en el que participaron diferentes especialistas, se realiza una reevaluación y se logra establecer que el escenario se ha movido hacia la zona de Alerta o Atención.
- Se implementan diferentes acciones de refuerzo y reparación de distinto alcance desarrolladas en paradas programadas de la unidad.
- Se actualiza el escenario, que se ha movido a la zona segura y se refresca la situación a todo el personal involucrado.

3.2 Ejemplo 2: Rotura sello de bomba por cavitación

En un circuito cerrado en que un fluido es bombeado desde el fondo de un acumulador se comienza a observar la presencia de un producto liviano en el nivel visual del mencionado acumulador de succión.

Se detecta que se ha producido una contaminación y que debido a variaciones en la calidad del producto bombeado, la bomba puede entrar en cavitación dañándose su sello y ocurriendo en esa condición una pérdida de contenido.

El escenario que se describe es el siguiente:

"Debido a la contaminación, el producto que maneja la bomba se aliviana, cambia sus propiedades físicas, se produce la falla del sello desencadenando un flash de producto que se autoenciende produciendo heridas menores a un a un contratista que trabaja en la zona."

Mediante de análisis de laboratorio y controles en la bomba se establece que la posibilidad de rotura el sello es alta.

El producto que produce la contaminación es un liviano que se puede autoencender con facilidad y la zona es una zona de tránsito y/o presencia de personal.

El nivel de riesgo identificado se ubica en la zona roja.

Como medidas preventivas se implementa un plan de facilidades, monitoreo y vaciado del producto liviano que se observa en el acumulador. De esta manera se asegura que el producto que bombea la bomba es siempre el mismo.

Dentro de este mismo plan se incluye la reposición más frecuente del fluido en cuestión.

También se fija una rutina de seguimiento de vibraciones de la bomba asegurando que no entre en cavitación y de monitoreo de pérdidas, previendo que no haya rotura del sello

Medidas mitigativas incluyen, el vallado de la zona para minimizar la exposición personal, la disposición de elementos de respuesta a la emergencia y el repaso de los procedimientos de parada del sector de la unidad involucrada, evitando la propagación del incidente y el riesgo de afectación de personas.

Nuevamente se realizan charlas de difusión y concientización y se vuelca toda la información disponible, así como su actualización, en herramientas de papel e informáticas de acceso general.

Se realizan una serie de verificaciones como parte de un plan para la identificación de la fuente de contaminación y detectado el ofensor se define una ventana de intervención procediendo a su reparación.

De esta manera el escenario queda completamente superado y sus lecciones aprendidas se vuelcan en los procedimientos correspondientes.

3.3 Ejemplo 3: Fisura en pared de equipo con emisión de producto caliente

En este caso, un equipo sufre un daño en su revestimiento interno que hace que una soldadura se fisure emanando producto caliente, no combustible al exterior.

Se identificó y describió el escenario de la siguiente manera:

"Debido al daño del revestimiento interno y a la falla de la costura evidenciado en el recipiente, la misma se agranda generando una importante liberación de producto caliente al exterior que alcanza a un operador que se encuentra en la zona y que le produce quemaduras severas"

Tanto la ubicación de la fisura, el monitoreo de su progresión, como las condiciones en la que se encuentra el producto contenido determinan que la falla es probable, que sería de un alcance importante y que las consecuencias esperadas, en caso de que afectasen al personal, serían severas.

Esta combinación de los ejes de probabilidad y consecuencias, llevan a que se determine que se está en una zona de riesgo rojo que exige la implementación de acciones inmediatas.

Preventivas:

- Inicio de una reparación temporaria de la fisura mediante el desarrollo de un plan especial de intervención
- Monitoreo termográfico de las condiciones del revestimiento y de otras costuras que pudieran haber sido tensionadas.
- En base a los resultados del monitoreo anterior, se deben implementar de inmediato acciones de reducción de temperatura de la pared del recipiente
- Adecuación de las condiciones operativas a fin de que la probabilidad de falla se minimice.

Mitigativas:

- Restringir la circulación del personal por la zona.
- El personal que deba realizar monitoreos, debe contar con elementos de protección personal especiales por ejemplo, traje de bombero.
- Proveer al sector (aunque sea en forma temporaria) de al menos dos vías de escape de la zona para que en caso de que se produzca la falla, el personal no quede atrapado.
- Revisar con la dotación el procedimiento de parada de emergencia de la unidad

En este caso las acciones de difusión, capacitación y refresco deben ser muy intensas.

Si no estuviera previsto se debe implementar de inmediato un plan de intervención urgente para el equipo y comunicar muy claramente este plan de acción al personal. Adicionalmente se deben transmitir las expectativas de acción y acordar con los operadores facilidades de escape que sean cómodas, accesibles y seguras.

Se debe mantener este monitoreo y la validación de las acciones en curso hasta que el problema sea definitivamente superado.

En este caso, hasta que no se determine la causa de la caída del revestimiento, el grado de afectación general de la integridad mecánica del equipo y el restablecimiento de las condiciones operativas normales, el escenario se mantendrá en una zona amarilla de atención.

Solo es posible llegar a la zona segura, luego de la intervención de la instalación.

4. Lecciones aprendidas y Conclusiones para compartir

Se demuestra la utilidad de esta herramienta en la determinación de medidas preventivas de incidentes y en la detección e implementación de medidas mitigantes adecuadas para preservar la seguridad de las personas y la integridad de las unidades involucradas.

A través de un enfoque multidisciplinario que involucra a profesionales de las diferentes áreas de la Compañía, se desarrollan las matrices de riesgo que luego se validan y se difunden propiciando el convencimiento y la aceptación de esta práctica por parte del personal de campo.

El resultado observado permite concluir que el uso de estas herramientas asegura gestionar condiciones operativas particulares logrando el compromiso de los operadores ya que ellos se presentan con eje en su propia seguridad, facilitando su asimilación y uso.

Compartir la experiencia real del uso de las matrices de riesgo en escenarios operativos complicados busca difundir e incentivar el uso de las mismas a fin de mejorar el entorno de trabajo centrado principalmente en la integridad del personal operativo de primera línea y de la comunidad en general.

-----0000-----

5. Bibliografía Utilizada

- o **SINTESIS DE MATERIALES DE INSTRUCCIÓN Y CAPACITACION OPERATIVA**, Gerardo D. Abalde, Esso PA S. R. L, 2009
- o **MATRIZ DE RIESGO: UNA INTRODUCCION A LA IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS Y A LA EVALUACION DE LOS RIESGOS**, Carlos A. de Battista, Abril 2003.
- o **"5 Por qué ?"** de Taichi Ohno, Toyota.
- o **AIM, (Loss Prevention Systems)** developed by Dr. Jim Bennett, 2002.

-----0000-----