

Uso de matrices de riesgo en la prevención de incidentes personales: ejemplos prácticos en la industria del petróleo

Por **Gerardo Daniel Abalde**,
Esso Petrolera Argentina SRL

Trabajo con mención especial

Para lograr un ambiente de operaciones seguro, sin incidentes y respetuoso del entorno, es necesario que la administración de las empresas implemente una serie de herramientas, normas y procedimientos de trabajo. La matriz de riesgo constituye uno de estos instrumentos

Decía el fabulista español Félix María de Samaniego: “Si al evitar los riesgos, la razón no nos guía; por huir de un tropiezo, damos mortal caída”. En el ámbito empresarial, este principio se plasma a través de un sistema de gestión de riesgos. Es que hoy no se concibe una empresa que, tras haber explicado su misión, visión y valores, no haya definido su campo de acción, su mercado preferente, sus clientes y proveedores ni haya instrumentado normas y procedimientos para responder a las diferentes circunstancias operativas en forma sustentable, segura y en armonía con la comunidad que la rodea. En la actualidad, es imposible concebir una empresa que no repare que, entre las principales fuentes de creación de valor y de reputación, figura la consolidación de un ambiente operacional sin fallas ni incidentes personales. Si se implementan estas premisas, el sistema de administración de riesgos puede tomar diferentes formas y modalidades y valerse de variadas herramientas. El presente trabajo describe una de estas herramientas y brinda una serie de ejemplos concretos en los que se observan ventajas y oportunidades que derivan de su uso.

Descripción de una matriz de riesgo

“Riesgo es el producto de la probabilidad de que un peligro desencadene un acontecimiento adverso, multiplicado por la gravedad de este”. (OHSAS: Occupational Health & Safety Advisory Services).

Una matriz de riesgo es una representación gráfica del plano de intersección entre probabilidades de un acontecimiento y sus consecuencias e impactos. Se trata de un instrumento que permite identificar situaciones de riesgo, organizar acciones de prevención y mitigación, establecer planes de acción concretos para resolver o continuar con la operación y, además, provee realimentación periódica, lo que contribuye a la curva de aprendizaje de toda la empresa. Pueden realizarse matrices de riesgo con diferentes vectores de consecuencias y determinar así impactos

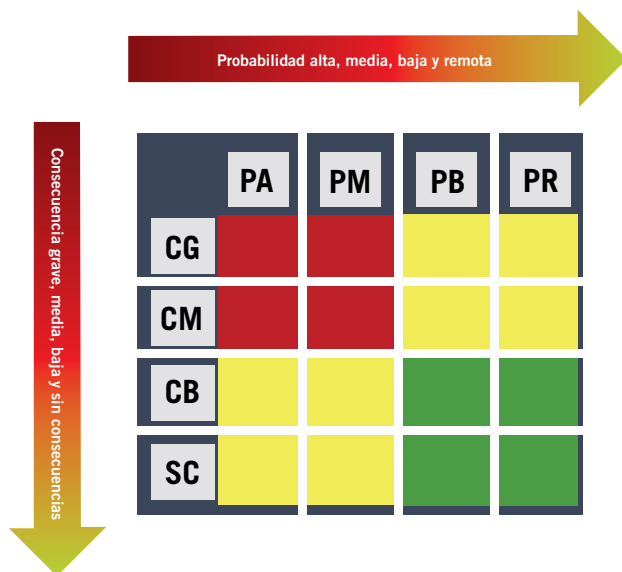


Figura 1. Matriz de probabilidades

sobre la salud o sobre la integridad física de los operadores, sobre el medio ambiente, sobre el negocio o sobre la reputación de la empresa. Los ejemplos presentados a continuación refieren a circunstancias en las que se evitaron incidentes personales:

Se observa en la matriz (fig. 1) un eje de probabilidades, que va de “altas” a “remotas”, y un eje de consecuencias, que va de “graves” a “acontecimientos sin consecuencias”. El eje de probabilidades se compone de un análisis sobre la frecuencia de un acontecimiento. Este análisis se basa en estadísticas de la industria y de las propias empresas. Para el cálculo de la probabilidad, se utilizan diferentes técnicas de análisis cuantitativo de riesgo, por ejemplo, el árbol de eventos. En el eje de consecuencias, se fija la medida de los efectos adversos de un acontecimiento. Estos niveles deben ceñirse a las regulaciones legales vigentes y alinearse con las normas y políticas internas de la empresa. De la intersección de los diferentes niveles de probabilidades y consecuencias, resultan zonas en la matriz, según puede observarse en el cuadro adjunto (fig. 2), que se detallan a continuación:



Figura 2. Niveles de probabilidad y consecuencia

En la “Zona de peligro”, aparecen acontecimientos de alta o media probabilidad que derivan en consecuencias graves o medias. La operación en forma continua en esta zona no es aceptable y debe contar con las aprobaciones correspondientes de acuerdo con las políticas internas de la empresa.

“Acciones preventivas” pueden incluir discontinuar ciertas operaciones e, incluso, retirar equipos de servicio. 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.

En la “Zona de alerta”, aparecen acontecimientos de probabilidad baja o muy baja, pero de consecuencias graves o medias. Se trata de una zona en la que la probabilidad baja hace que se tienda a pensar que no hay riesgos.

Hay que trabajar en la prevención teniendo en cuenta

el diseño y la construcción de instalaciones, la implementación de sistemas protectores y el entrenamiento del personal para lograr idoneidad operativa y la capacidad de prever “lo que puede salir mal”.

La mitigación, en tanto, se conseguirá con una cultura desarrollada y 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.

La “Zona de identificación de riesgo” incluye acontecimientos de probabilidad alta o media, pero de consecuencias menores. En este sector, se inscriben muchos incidentes menores o casi incidentes que deben ser reconocidos para que sus consecuencias no crezcan. Para prevenir estos incidentes, hay que tener apego a las buenas prácticas constructivas, al mantenimiento preventivo y al orden y a la limpieza al momento de realizar la tarea. De esta manera, se sientan las bases para una operación que no tolera situaciones riesgosas de ningún tipo. Se fundamenta, además, alentando el informe interno de casi incidentes o de avisos de riesgo para mejorar el ambiente operativo. Como consecuencia de esta actitud, las acciones de mitigación se asientan en el uso de elementos de protección personal y en la actualización de procedimientos de respuesta a la emergencia.

Por último, es en la “Zona segura” donde se busca operar, ya que en ella los incidentes son poco probables y las consecuencias son menores. Sólo el equilibrio entre instalaciones bien diseñadas, construidas y mantenidas y una operación entrenada, motivada y proactiva hacia la seguridad que utilice los sistemas de control, detección y respuesta en forma oportuna garantiza continuidad en este sector. Como guía estratégica, son importantes las tareas de revisión, actualización y rentrenamiento con el fin de prevenir incidentes o mitigar sus consecuencias.

Pasos para la confección de la matriz de riesgo

1. Identificación y descripción del escenario

El punto inicial es describir el escenario y sus consecuencias reales en detalle. La efectiva identificación de peligros debe basarse en un trabajo interdisciplinario organizado y sistemático que integre personas familiarizadas con la operación y el mantenimiento, con conocimientos de la tecnología aplicada de seguridad y de respuesta a la emergencia y entrenadas en el uso de matrices de riesgo.

Existen peligros inherentes a los equipos o a las instalaciones y en las características particulares de los fluidos y materiales presentes en las instalaciones. Pero también hay que ponderar condiciones deficientes en instalaciones mal mantenidas o cuando son operadas sin procedimientos o por personal que no haya recibido una capacitación adecuada.

2. Análisis de probabilidad y consecuencias de cada acontecimiento

El riesgo se determina evaluando la probabilidad del acontecimiento descrito y la gravedad de sus consecuen-

cias. Es importante utilizar información de frecuencia de la industria o de la compañía, junto con el conocimiento y buen juicio del grupo evaluador. El análisis puede sistematizarse utilizando un árbol de eventos, mediante el cual se establecen distintas consecuencias en la secuencia de hechos, y a cada una se le asigna una probabilidad, lo que da como resultado una probabilidad final (fig. 3).

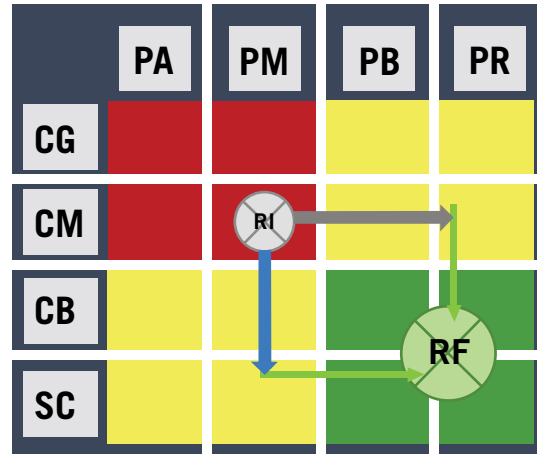


Figura 3. Árbol de eventos

3. Determinación del riesgo resultante

El nivel de riesgo inicial resultante es la intersección de probabilidad y consecuencia en las zonas roja, amarilla o verde de la matriz. Es preciso aprobar el mantenimiento de las operaciones en cada una de las zonas hasta tanto se concreten las acciones preventivas y mitigativas que mueven el riesgo residual hacia situaciones menos comprometidas.

4. Generación de medidas preventivas y medidas mitigantes

Las acciones que se implementan en pos de reducir las probabilidades de ocurrencia se definen como “acciones preventivas”. Por su parte, conviene denominar “acciones mitigativas” a las acciones tendientes a disminuir el alcance o la gravedad de las consecuencias. La implementación de medidas de prevención y mitigación busca disminuir el riesgo del escenario planteado. La combinación de un vector de acciones preventivas con un vector de acciones mitigativas genera un movimiento desde la zona de peligro hacia la zona segura.

5. Determinación del nivel de riesgo prevenido y mitigado resultante

Comenzando el ciclo de evaluación de resultados y de retroalimentación, se debe fijar 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 más o menos frecuentes en función de la zona de riesgo no mitigado de donde se haya partido (fig. 4).

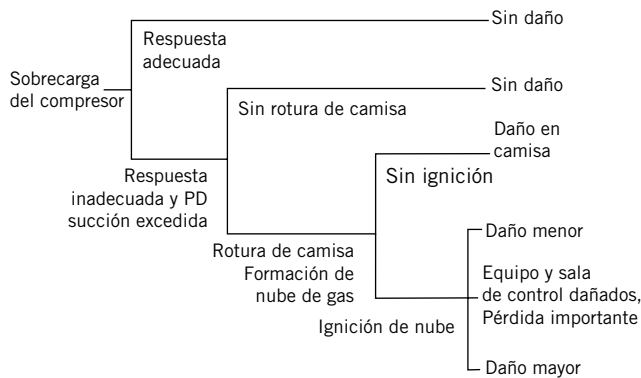


Figura 4. Medidas de seguimiento

6. Difusión y concienciación

Es importante transmitir al personal de línea que debe administrar estas situaciones de riesgo con un mensaje claro, sincero, que explique detalles de la situación y que comunique las expectativas mientras el escenario subsiste. Esta difusión y concienciación permite que los trabajos se continúen realizando con la profesionalidad requerida y con la confianza y tranquilidad de saberse en un entorno seguro y comprometido.

7. Actualización, revisión y reevaluación

El sostenimiento de las acciones establecidas, la actualización de los procedimientos y de las respuestas a la emergencia, la revisión y validación de los escenarios, sus probabilidades y consecuencias, así como 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.

Ejemplos prácticos del uso de matrices de riesgo

En el marco conceptual descripto, se desarrollan a continuación ejemplos prácticos concretos en los cuales se abordan situaciones operativas especiales con la confección de matrices de riesgo.

Ejemplo 1: Equipos afectados por corrosión bajo depósito (fig. 5).

Tras detectar, mediante inspecciones de rutina, una reducción de espesores en una torre y en sus líneas de tope por corrosión bajo depósito de sales de amonio, se identifica y se 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 y originan un agujero de 1 cm de diámetro. Dadas las características del producto involucrado, la pérdida toma forma de nube y se autoenciende, momento en el que alcanza a un operador, quien sufre quemaduras graves que requieren un tratamiento médico prolongado”.

El análisis de probabilidad y consecuencias tiene en

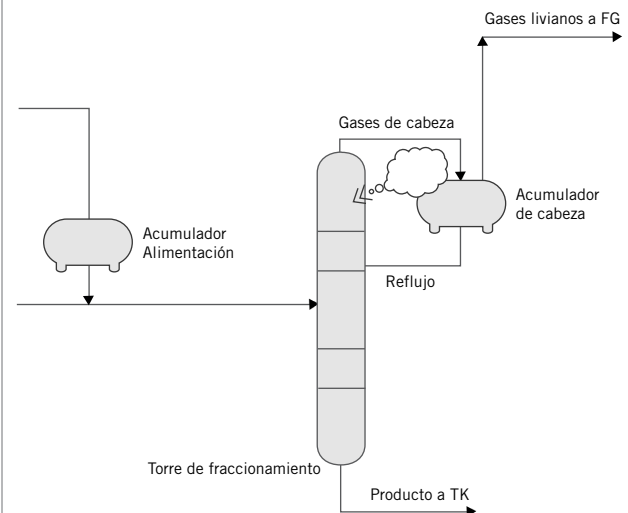


Figura 5. Equipos afectados por corrosión

cuenta los resultados de las inspecciones mecánicas, el relevamiento de las condiciones operativas habituales (en especial, la temperatura de cabeza de la torre), así como la presencia de agua en el circuito.

Tras haber determinado que es posible alcanzar el punto de sedimentación de la sal y que, en presencia de humedad, la probabilidad de que ocurra el mecanismo de degradación y el daño en la cañería es elevada, se reconoce que se está en una “Zona de peligro”.

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

Acciones preventivas:

- Mantener la presión y la temperatura fuera del campo en que se deposita la sal.
- Disminuir o eliminar agua de lavado de gases.
- Realizar controles para identificar pérdidas y mediciones de espesores periódicos.

Acciones mitigativas:

- Disponer de equipos de respuesta a la emergencia apostados en el lugar.
- Realizar controles sin exposición del personal mediante el uso de binoculares.
- Restringir la circulación o la presencia cercana de personal operativo o de mantenimiento en las proximidades de las zonas identificadas como riesgosas.

Dada la criticidad del escenario, es muy importante realizar una prolija difusión y concienciación mediante reuniones con el personal operativo, en las que se describe el problema, el mecanismo de formación y deposición de sales, y la situación actual. Se difunde el plan de acción de control con sus responsables y fechas comprometidas, y se sube a la intranet de la empresa la información para consulta y actualización permanente.

Por último, a modo de actualización, revisión y reevaluación, se destaca que:

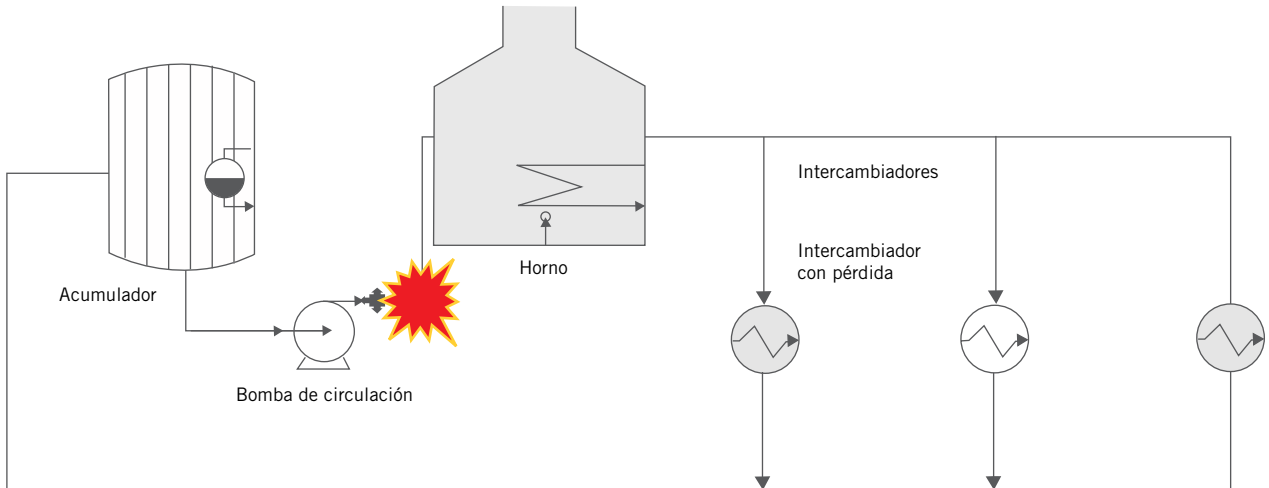


Figura 6. Rotura de sello de bomba por cavitación

- Se efectúa una reevaluación con diferentes especialistas, y se logra establecer que el escenario se ha movido hacia la zona de “alerta” o “atención”.
- Se implementan diferentes acciones de refuerzo, y se reparan los sectores comprometidos en sucesivas paradas programadas de la unidad.
- Se actualiza el escenario, que ya se ha movido a la zona segura, y se actualiza la situación a todo el personal involucrado.

Ejemplo 2: Rotura de sello de bomba por cavitación (fig. 6).

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 más 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 cavitarse y, por ende, dañar su sello y provocar 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 y desencadena un *flash* de producto que se autoenciende, lo que provoca heridas menores a un contratista que trabaja en la zona”.

Los análisis de laboratorio y controles en la bomba establecen que la posibilidad de rotura del sello es alta. El producto que genera la contaminación es un producto liviano que se puede autoencender con facilidad, y la zona es un área de tránsito o presencia de personal. El nivel de riesgo identificado se ubica en la zona roja.

Como medidas preventivas, se montan instalaciones para el control y el vaciado del producto liviano, que se observa en el acumulador, lo que asegura así una uniformidad en el producto bombeado. También se fija una rutina de seguimiento de vibraciones de la bomba para controlar las pérdidas y la reposición más frecuente del fluido en cuestión.

Las medidas mitigativas incluyen el vallado de la zona, la disposición de elementos de respuesta a la emergencia y el repaso de los procedimientos de parada de la unidad involucrada, para evitar la propagación del incidente y el riesgo de afectación de personas.

Una vez más, se realizan charlas de difusión y concienciación, y se vuelcan todos los datos disponibles, así como su actualización, en herramientas de papel e informáticas de acceso general. Se realiza una serie de verificaciones como parte del plan para identificar la fuente de contaminación y, detectado el ofensor, se define una ventana de intervención y se procede a repararla. El escenario queda superado, y las lecciones aprendidas se vuelcan en los procedimientos correspondientes.

Lecciones aprendidas y conclusiones para compartir

Se demuestra la utilidad de la matriz de riesgo como herramienta sistémica para determinar medidas preventivas y mitigantes en la administración de riesgos con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas y la integridad de las unidades operativas.

La matriz de riesgo forma parte de un sistema general de gestión de riesgos, se desarrolla a través de un grupo multidisciplinario, se valida y se aprueba entre los gerentes, y se difunde. Como consecuencia, propicia la aceptación y el compromiso del personal de campo y profundiza, al mismo tiempo, la cultura de la seguridad.

Al compartir la experiencia real del uso de las matrices de riesgo en escenarios operativos complicados, se busca difundir e incentivar su uso 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.

Por último, y como lo mencionó el general del ejército estadounidense George Patton, “corríamos riesgos calculados, que es muy diferente de mostrarnos temerarios”. ■

