

La seguridad en los procesos como un imperativo en la sostenibilidad de la palma

Process Safety as an Imperative in Palm Sustainability

CITACIÓN: Saldarriga, René. (2019). La seguridad en los procesos como un imperativo en la sostenibilidad de la palma. *Palmas*, 40(4), 173-178.

RENÉ SALDARRIAGA E.
Gerente General Entrepalmas

Antecedentes

Los antecedentes más importantes que se tienen en el mundo, en términos de seguridad de procesos se dieron en Inglaterra con dos accidentes muy relevantes, uno en una planta de polietileno, donde fallecieron 28 personas, y el otro, en un establecimiento petrolero en donde hubo 167 fatalidades. En Italia también se presentó un grave caso, al punto que todas estas situaciones fueron conocidas como el “Hiroshima europeo”. Otro incidente importantísimo tuvo lugar en Pasadena, Texas, pero quizás el de mayores proporciones ocurrió en Chernóbil cuando al momento de la intervención de los reactores, unos operarios decidieron validar el sistema de emergencia, lo que terminó en tragedia.

En cuanto a eventos más recientes está el de Fukushima, después del terremoto y los tsunamis, que inicialmente fue catalogado como un accidente de categoría 5 y hoy es categorizado de peligrosidad 7; y el de Bhopal, India, en una planta de Union Carbide Ltd. que hacía pesticidas, en la cual se presentó un derrame gaseoso de diisocianato de metileno, que provocó la muerte de 3.000 personas, según cifras oficiales, pero en las no oficiales se estiman 5.000. En este ejemplo que se resume en el siguiente enlace https://www.ecured.cu/Desastre_de_Bhopal, se demuestra que una de las causas de lo ocurrido fue que los sistemas de seguridad de procesos fallaron en menor o mayor medida, desencadenando terribles consecuencias no solo a nivel de vidas humanas sino en infraestructura y economía.

Cuando se revisa el tema, se descubre que las eventualidades se presentan por situaciones que ocurren a diario: básicamente una válvula *check* que no se instaló de la manera adecuada, una válvula *check* que debía tener entre dos bridas un franje ciego y se les olvidó, detalles que lamentablemente terminan en la muerte de alguien.

Pero, ¿esto sucede en nuestra industria? Si navegamos un momento en Google y tecleamos las palabras “accidentes industrias de la palma”, aparecen un buen número de ejemplos.

Seguridad de procesos

La seguridad de procesos, según el Centro de Seguridad de Procesos Químicos, es un “Marco disciplinado para gestionar la integridad de los sistemas de procesos operativos peligrosos, mediante la aplicación de buenos principios de diseño, ingeniería y prácticas operativas”. Y aquí es importante insistir en el tema de prácticas operativas porque cuando se le presentan a las directivas estos requerimientos, generalmente los técnicos hacen compromisos que no pueden cumplir porque creen que las novedades en seguridad que se proponen, se administran solas. Entonces dicen “vamos a montarle sobrevelocidad a la turbina”, pero hay que tener en cuenta que estas máquinas son administradas por seres humanos. Es importante entender que todos los sistemas de pro-

cesos son gerenciados, administrados y operados por operarios de base.

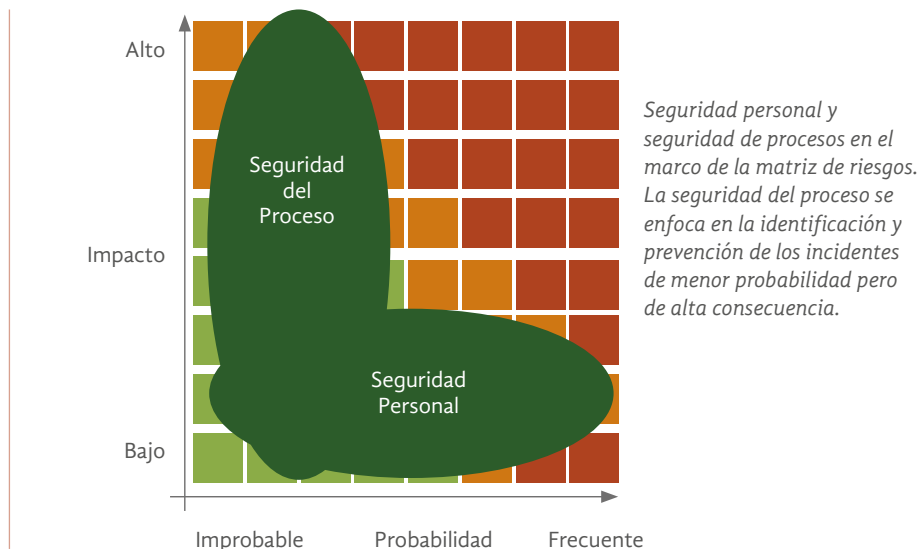
Dentro de la definición también se hace referencia a la seguridad de procesos que se ocupa de la prevención y control de incidentes. Y esto se menciona porque si se revisan los KPI que se analizan en las plantas de beneficio, ninguno habla sobre incidentes, y quienes saben de seguridad reconocen que antes de que se presente un accidente hubo muchos incidentes. Aquí hay algunos ejemplos de cómo otras industrias abordan estos temas.

En un gráfico de impacto versus probabilidad, es más sencillo detectar que las probabilidades de los sucesos de seguridad personal son muy bajas, sin embargo, el problema radica en que el impacto es significativo; en cambio, cuando revisamos la de seguridad de procesos, notamos que todos tenemos accidentes o incidentes a diario, pero estos no poseen el impacto que generan otros temas (Figura 1).

A diferencia de la seguridad industrial, los incidentes de seguridad de procesos tienen el potencial de producir eventos catastróficos. Es así como una eventualidad de este tipo puede significar para la compañía, primero, la imposibilidad de cumplir con los objetivos trazados. Si analizamos el caso de Bhopal, se ve cómo a raíz de lo ocurrido, la legislación cambió en términos de las plantas químicas, haciendo que un accidente transformará por completo la industria.

Figura 1. Impacto versus probabilidad

Fuente: Consejo de Seguridad de Procesos



Segundo, el gran impacto económico y financiero que causa. En este caso es necesario ver la fatalidad no solo desde el punto de vista humano, sino material. Debido a la actual realidad financiera, la respuesta probable frente a un evento de este tipo, sería básicamente el cierre de alguna unidad de negocio, y este es un tema importante que se debe abordar. Porque cuando se hace una revisión en campo, la seguridad de procesos tiene comprometidos los activos más importantes de todas las plantas extractoras, que son básicamente las calderas, las turbinas y demás.

Tercero, la pérdida de reputación y credibilidad en el negocio. Somos parte de una industria que recibe permanentemente amenazas de diversa índole, y ser catalogado como un sector con este tipo de riesgos, no conviene ni como empresa ni como país.

Cuarto, el impacto significativo en la vida de los trabajadores. La presión de las calderas en este proceso, que no cuenta con cogeneración de resistencia en libras de presión, puede generar agua por encima de 100 °C. Un accidente podría causar quemaduras que pueden terminar en una fatalidad.

Y quinto, sin ser menos importante, una eventualidad de este tipo puede representar para la compañía una gran pérdida de valor para los accionistas.

Diferencias entre seguridad de procesos y seguridad industrial

En la seguridad de personal, los riesgos normalmente pueden ser detectados por un equipo entrenado. Por ejemplo, podemos darnos cuenta que la persona no lleva botas de seguridad, si está realizando la actividad de lubricación con los guantes o si no ha renovado la resina en las botas plásticas de seguridad. Mientras que en la seguridad de proceso, los riesgos están ocultos en el interior de los equipos y se requiere de competencias e implementos especiales para su detección. Por eso es que en este caso es muy importante cualificar a la gente, pues no se puede identificar visualmente que la tubería de una caldera o de una lámina desgaste a un esterilizador, a no ser que ya esté completamente deteriorada. Definitivamente se necesita cierto nivel de experticia, no solo para entender la información sino para procesarla. Cabe aclarar que estos riesgos, aunque pueden ser fatales,

no tienen el potencial para afectar a una gran cantidad de personas.

Los riesgos de seguridad personal generalmente tienen bajo impacto en la estabilidad financiera y en la reputación de la compañía, además no requieren de competencias técnicas especializadas para su manejo ni para su mitigación, pero desde el punto de vista de seguridad de procesos es importante contar con ellas.

Toda planta extractora debe contar con una matriz de riesgos donde no solamente se incluyan las variables tradicionales (sismo, incendio, rotura, huelga, etc.) sino que se extienda el concepto a la continuidad del negocio. Para el caso particular de Entrepalmas se analizaron dos riesgos particulares: 1. fallas de equipos críticos que impidan la operación de la planta (causa: ausencia de mantenimiento.), 2. riesgos asociados a debilidades en la seguridad de procesos principalmente en los equipos a presión (explosiones, daños en turbinas, explosiones en caldera, daños en cabezales de vapor, etc.)

En esta matriz se define el riesgo, la causa, los efectos, la probabilidad del impacto, el grado de exposición, la opción y acción del tratamiento, así como el responsable.

Revisando el estado del arte de la seguridad de procesos, es indispensable recurrir a la industria de pulpa y papel, y muy particularmente a las plantas de recuperación de químicos, las cuales se caracterizaban por su alta incidencia de accidentes en la década de los 60 y 80. En la industria en mención, que podría servirnos de ejemplo para la actividad que nos ocupa, los técnicos de las plantas se organizaban en comités de trabajo donde no solo actualizaban sus procedimientos operativos y de emergencia, sino que revisaban los accidentes e incidentes semestralmente, relacionados con la seguridad para identificar las posibles oportunidades de mejora. Como se puede observar en las siguientes gráficas, los accidentes se redujeron de manera dramática (Figuras 3 y 4).

Es así como esta metodología podría servir para organizar el sector y lograr, de esta manera, plantas más seguras y eficientes en coherencia con las políticas de sostenibilidad (<http://www.blrbac.org/>).

Figura 2. Caso de estudio: Planta extractora. Análisis de riesgos

Riesgo	Causas	Efectos	Probabilidad	Impacto	Grado de exposición	Opción de tratamiento	Acción de tratamiento	Responsable
Fallas de equipo críticos que impidan la operación de la planta	Ausencia de mantenimiento	Paradas en la planta Pérdidas económicas	Casi cierta	Máximo	Zona de riesgo extrema	Mitigar el riesgo	Fortalecimiento del área de mantenimiento (coordinación, supervisión, formación) estructuración de programa de mantenimiento alimentado por las técnicas de mantenimiento de primera clase (criticidad, tiempo medio entre fallas, etc.).	Gerencia general & direcciones
Proceso	Seguridad de procesos (explosiones en equipos de presión, daños en turbinas, explosiones en caldera, incendio).	Paradas en la planta. Procesos de responsabilidad civil y penal (muertes) Pérdidas económicas.	Casi cierta	Máximo	Zona de riesgo extrema	Mitigar el riesgo	Implementación de técnicas de seguridad de procesos (enclavamientos de seguridad, bitácoras, válvulas de seguridad, etc.). Ampliación de la cobertura de riesgos (pólizas). Pendiente construcción de la red contraincendios, elaboración y ejecución de la matriz de entrenamiento, formación junta directiva en riesgos de procesos.	Junta directiva, gerencia general, direcciones

Figura 3. Explosiones de calderas de recuperación en Norteamérica (1948-2019)

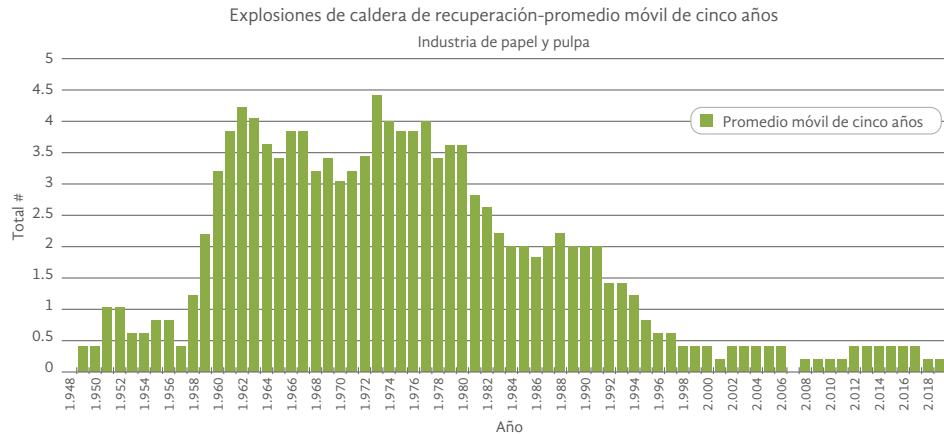
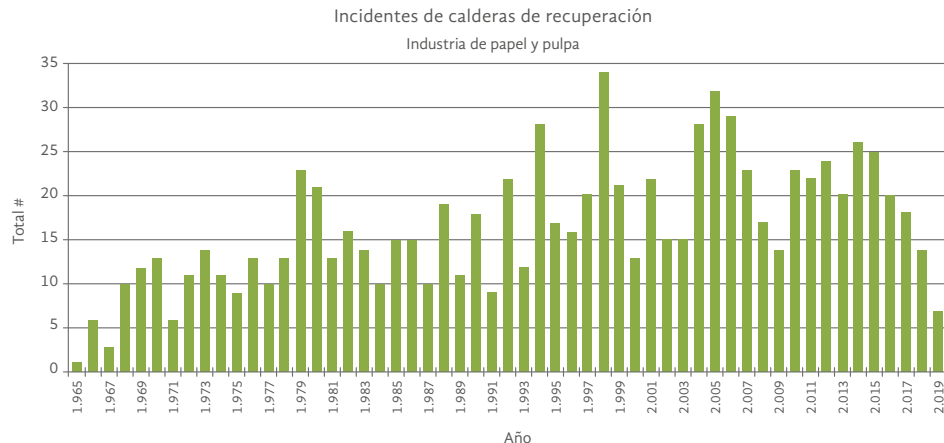


Figura 4. Incidentes de calderas de recuperación en Norteamérica (1965-2019)



Desde el punto de vista legal en Colombia los ministerios de Trabajo y de Minas y Energía tienen una resolución en consulta de 2018, relacionada con la seguridad de procesos para calderas. Esta recoge elementos muy interesantes, por ejemplo, define los peligros, el riesgo, las consecuencias y lo más importante, cómo prevenirlos. Allí categorizan las calderas de uno a cuatro, siendo la última de 300 libras, la que ocupa el nivel de más alta peligrosidad. Un dato importante, ya que cerca del 50 o 60 % de las que se utilizan en el sector pertenecen a esa categoría.

Por ejemplo, si empezamos a analizar cuáles son las condiciones del agua entrada en oxígeno que encontramos en el sector, normalmente quienes más hablan sobre el tema son los químicos, cuando en realidad debería ser la persona de calidad, el de proyectos o el director de la planta, es decir, quien esté continuamente monitoreando ese tema, ya que el negocio de los químicos es justamente venderlos mas no manejarlos.

Seguramente muchos harán evaluaciones anuales sobre la calidad de agua con la que trabajan, pero no estudios sobre lo que le hace el agua a la metalurgia. Se compran los químicos buscando preservar, pero hoy en nuestra industria se puede considerar que una caldera es vieja cuando apenas tiene 20 años, algo que sorprende, ya que en Estados Unidos están funcionando calderas de 120 años a 1.100 libras de presión y se pueden ver en mejores condiciones que las nuestras que tienen tan poco tiempo. Con ello es importante hacer énfasis en que no es suficiente tener los equipos, hay que saber administrarlos y entender qué hace cada elemento para protegerlos.

Desde esta óptica, los químicos de la caldera cumplen una función fundamental que radica en preservar la integridad del equipo, así que se pueden considerar como herramientas de seguridad del proceso, ya que impiden, por ejemplo, la liberación súbita de agua, previniendo los escapes y evitando así incidentes de diversa índole.

Caso de estudio

Manejo del riesgo en equipos sometidos a presión en Entrepalmas (planta con capacidad para 46 t/hora, equipada con 2 calderas que trabajan a 300 psig y una turbina y dos líneas de producción).

Una vez identificados los riesgos operativos los equipos de planta son caracterizados según su criticidad, y de acuerdo con esta, se desarrolla un plan integral de administración del riesgo donde, entre otras actividades, se programan:

- Intervenciones en mantenimiento asociadas a confiabilidad para el caso de los equipos sometidos a presión. Se destacan entre otras: medición de espesores, verificación y calibración de válvulas de seguridad, caracterización de incrustaciones lado agua, etc. Este tipo de mantenimiento no excluye a las demás labores correctivas y preventivas que toda planta maneja, su diferencia reside fundamentalmente en que estas acciones están concentradas en la confiabilidad, y son monitoreadas directamente por las áreas de control interno.
- Evaluación de los enclavamientos de seguridad. En general los equipos sometidos a presión en las plantas extractoras trabajan en ambientes sucios y difíciles de operar, reduciendo de manera significativa la efectiva respuesta de aquellos dispositivos que solo operan en caso de emergencia (niveles bajos de agua en calderas, sobre velocidades en turbinas, etc.). Por esta razón, se hace muy necesario que estén en constante validación para evitar sorpresas cuando realmente se necesiten.

Para el caso particular de Entrepalmas los dispositivos se evalúan trimestralmente, labor que se aprovecha para entrenar al personal. Cabe recordar que en el caso de fallar un dispositivo, el operario es quien debe atender la emergencia. Por ejemplo, si se presenta un bajo nivel en la caldera, el enclavamiento de seguridad debe hacer como mínimo las siguientes operaciones: corte de combustible, recuperación del nivel de agua y corte de suministro de vapor. Si la emergencia se presenta y el enclavamiento no está disponible, esta operación la debe hacer el operario.

- Intervención de bitácoras de seguridad de procesos. Cuando existen novedades en los dispositivos de seguridad, deben ser consignadas para garantizar la memoria histórica y evitar accidentes que afecten el normal funcionamiento de la operación.

- Verificación de válvulas de seguridad: al menos una vez al año, las válvulas de seguridad deben ser verificadas, también se debe garantizar que las presiones de apertura y cierre sean las idóneas para el proceso.
- Pruebas de Sobre Velocidad (Overspeed). Las turbinas son equipos que giran a velocidades superiores a las 3.500 revoluciones por minuto y transforman la energía cinética en energía eléctrica. Su fuerza motriz es el vapor, y aunque en general, son elementos muy confiables, debe garantizarse que después de llegar a su velocidad crítica, el equipo debe detenerse. Esta prueba debe realizarse al menos una vez al año.

de procesos, que esté disponible en la red (Figura 5), es decir, que al entrar a la página de Cenipalma se puedan encontrar, porque uno de los problemas frecuentes en las plantas y plantaciones es la alta rotación que se presenta y se necesita la información a la mano para ser consultada.

La resolución de la que se habló en un principio, en la que participan dos ministerios y de la cual no se tenía mucho conocimiento, es un punto importante a tener en cuenta. Pues se debe lograr que, aunque sea una vez al año, se pueda interactuar directamente con estas entidades para poner sobre la mesa lo temas necesarios.

También es viable elaborar una matriz de grupos de interés relacionados con el sector, y a través de la actividad gremial articular las acciones. Se debe administrar conjuntamente, porque a veces pensar que una o dos personas puedan manejar todo esto es muy complicado.



Otra cosa que se podría hacer es articular con el SENA los procesos de formación de los operarios de calderas, de acuerdo con la directriz del proyecto de resolución, porque cuando se tienen que formar y certificar, puede ser una tarea compleja.

Sería conveniente además estandarizar las compras de equipos a presión, es decir, obtener todos los equipos a presión estampados y administrarlos estampados, porque se debe ser conscientes de en qué manos queda la inversión y el manejo de la seguridad.

Propuestas

Es importante construir una hoja de reportes de los incidentes de seguridad y discutirlos en las reuniones mensuales de la planta. También es necesario incluir en los informes de las zonas, los temas de seguridad. Se están midiendo solo KPI de procesos, pero, ¿cuáles son los indicadores de sostenibilidad? Es necesario aprender de todos, porque muchas veces se comparten los mismos problemas con los mismos equipos. También es útil construir un listado de buenas prácticas operativas asociadas a la seguridad

Figura 5. Control y seguimiento de actividades

		CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y CIERRE DE RECOMENDACIONES												CONTROL WEB											
														VERSION	EL										
														FECHA		2019									
EQUIPO	ITEM	ACTIVIDAD/PRUEBAS/ANÁLISIS PROGRAMADAS	PERIODO DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES AÑO 2019												CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES POR EQUIPOS			Nº de actividades programadas							
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE					RESPONSABLE DE LA PROGRAMACIÓN	Planeadas por equipo	Ejecutadas por Equipo	% Cumplido por equipo			
	1	PRUEBAS DE INTERLOCK (eflujo de agua)																						8	
	2	TEMPERATURA PARTES CALIENTES																							4
	3	CALIBRACION Y VERIFICACION DE TRANSMISORES DE TEMPERATURA																							2
	4	CALIBRACION DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD																							2
	5	CALIBRACION DE MANÓMETROS																							4
	6	ANÁLISIS BROMETOS (MATERIAL PAPERCLAY)																						50%	4
	7	ANÁLISIS BROMETOS (EJIDOS DE NITROGENO)																							2
	8	ANÁLISIS FOSFORADOS DEL AGUA																							8
	9	ANÁLISIS DE ESPESORES																							24
	10	REVISION DE TERMOCOPLAS																							2