

REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS TECNOLÓGICOS AMBIENTALES MEDIANTE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE PROCESOS QUÍMICOS

Dora Mendoza Martínez, Juan Pedro Hernández Tousest
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

El trabajo tiene los objetivos de identificar y evaluar las condiciones de seguridad de un laboratorio docente y una instalación de recape de neumáticos con el propósito de reducir los riesgos tecnológicos ambientales. Para este propósito se aplican métodos de análisis cualitativos de riesgos, tales como la lista de verificación y ¿qué sucede si...?/1,2/

Se identifican y evalúan los problemas ambientales y de salud producidos por la realización de actividades peligrosas, el manejo de sustancias tóxicas y deficientes condiciones de operación. Se localizan las instalaciones potencialmente peligrosas.

Se seleccionan las prioridades entre las posibles alternativas de acción para establecer secuencias de ejecución de acciones correctivas, preventivas y de urgencia en caso de accidentes y/o de elaboración de reglamentos ambientales para las instalaciones estudiadas.

Mediante el estudio de seguridad se identifican los peligros fundamentales, así como los riesgos que se manifiestan en las instalaciones. La inversión requerida se transforma en beneficios por daños evitados al hombre, a las instalaciones y al medio ambiente.

La aplicación de los métodos contribuye a fortalecer la gestión tecnológica en la planta en cuanto a la gestión de riesgos.

Palabras clave: riesgos, accidentes tecnológicos, gestión de riesgos, medio ambiente.

The objectives of this work have been to identify and evaluate safety conditions of an educational laboratory and an installation for pneumatic tires repairing with the purpose of reducing the environmental technological risks. For this purpose methods of qualitative analysis of risks are applied, such as the verification list ¿and what happen if...? /1, 2 /.

Environmental and health problems are identified an evaluated by the realization of dangerous activities, the handling of substances toxic and faulty operation conditions. Facilities potentially dangerous are located.

The priorities among the possible action alternatives to establish sequences of execution of preventive and of urgency actions in case of accidents of elaboration of environmental regulations for the studied facilities are selected.

By means of a safety study the fundamental dangers are identified, as well as the risks that are manifested in the facilities. The required investment becomes benefits for damages avoided to man, facilities and the environment.

The application of the methods contributes to strengthen the technology management in the plant for safety management.

Key words: risks, technological accidents, safety management, environment.

Introducción

Los objetivos de los análisis de riesgos son la prevención de la ocurrencia y mitigación de los efectos de accidentes en instalaciones industriales potencialmente peligrosas a través de un estudio sistemático de las mismas.

Los objetivos principales de un estudio de seguridad son:

- Identificar la naturaleza y uso de sustancias peligrosas en la actividad desarrollada.

- Determinar el tipo, frecuencia relativa y consecuencias de los accidentes mayores que pueden acontecer.

- Dar cuenta de las medidas adoptadas para garantizar una operación segura, el control de las desviaciones que podrían conducir a accidentes mayores y los procedimientos de emergencia previstos.

En los estudios de seguridad realizados en una planta recapadora de neumáticos y un laboratorio docente se aplican dos métodos cualitativos de

análisis de riesgos: la lista de comprobación o verificación y ¿Qué sucede si...?. El primero esta basados en "códigos" y "órdenes", mediante preguntas abiertas adaptadas a las operaciones analizadas, que aunque no son completas ni contemplan todos los aspectos peligrosos, dan una idea aproximada de los riesgos fundamentales a que están expuestos el personal partiendo de un análisis de los parámetros principales del proceso; el segundo se aplica en procesos sencillos, comenzando desde la "materia prima" hasta el "producto deseado", mediante preguntas sencillas y abiertas, tormenta de ideas. Se basa en cuestionarse cuál puede ser el resultado de procesos indeseados o desviaciones en el proceso que puedan provocar consecuencias adversas. El resultado debe ser un listado de posibles escenarios de incidentes - accidentes, sus consecuencias y posibles soluciones para la disminución del riesgo. Su resultado es sencillo y tiene la característica de que depende de la experiencia y resultados del grupo de trabajo.

Las instalaciones de procesos químico - tecnológicos, el personal, los recursos, el medio ambiente y la propia instalación están expuestas a incidentes peligrosos. A la previsión e identificación de los riesgos de accidentes no siempre se le otorgan la importancia que requieren, siendo estas actividades parte importante de la gestión tecnológica de las empresas.

Los laboratorios docentes de química son instalaciones potencialmente peligrosas, si se tiene

en cuenta que en estas se almacenan, se transportan y se trabaja con las mismas; de ahí la importancia de identificar los peligros y riesgos de accidentes por emanación, derrames y explosión de sustancias y de incendio.

En correspondencia con lo expresado anteriormente, el objetivo del trabajo consiste en identificar los peligros de accidente y definir las medidas preventivas, mediante la aplicación de dos métodos de análisis cualitativo de riesgos.

Métodos utilizados y condiciones experimentales

La planta recapadora de neumáticos, localizada en Santa Clara, Villa Clara se caracteriza por fenómenos principalmente físicos. El proceso está constituido por las etapas de inspección y sellado, raspado o bofeo, chequeo y cementado, secado y bandeado, moldeo e inspección y terminado.

Para identificar los peligros o riesgos de accidentes en el proceso de recapado se utilizaron los métodos ¿Que sucede si...? y Lista de comprobación o verificación. Estos métodos fueron empleados mediante la realización de preguntas abiertas que ofrecen una idea aproximada de los riesgos fundamentales partiendo de un análisis de los parámetros principales del proceso. En la tabla 1 se muestra parte de los factores de riesgos en algunas de las áreas de la planta.

Tabla 1
Lista de comprobación para la identificación de peligros

Nº	Factor de riesgos	Si	No
5	Falta de Guarderas a equino		
9	Escaleras en mal estado		
10	Techo con peligros de derrumbe		
12	Falta de iluminación		
14	Falta de extintores		
15	Incorrecto almacenamiento		
16	Falta de medios de protección individual		
17	Equipos sin anclaje a tierra		
23	Falta de señales de seguridad		
24	Medios de medición y control defectuosos		
27	Falta de pararrayos		
28	Tuberías Rotas		
31	Equipos en muy mal estado		

Deficiencias identificadas:

Área de chequeo: 12, 16, 23, 26

Área de bofeo: 12, 16, 23, 24, 26, 31

Área de caldera: 16, 23, 31

Área de prensa: 5, 14, 16, 23, 24, 26

Medio Ambiente:

- No se realizan el monitoreo de los efluentes líquidos.
- Se incumple las normas de vertimientos en todos los parámetros en el pto de caldera.
- No existen en el centro la fichas técnicas de seguridad de los productos y Materias primas importadas y nacionales que muestren toda la

- información sobre el producto incluida la seguridad del hombre y protección del medio ambiente.
- Falta de capacitación de los trabajadores.
 - No hay instrucción de cómo recoger derrame de aceite y Fue-oil y el medio para hacerlo
 - No están actualizados los planos de la redes de drenaje.
 - No se monitorean los niveles de ruido y en los últimos estudios estaban por encima de los valores permisibles.

En la tabla 2 se muestra parte del resultado de la aplicación del método ¿Qué sucede si...? en tres aspectos. Otros aspectos que se valoran son la protección contra incendios, el almacenamiento y la seguridad y salud de los trabajadores.

Tabla 2
Aplicación del método ¿Qué sucede si...?

No.	Aspectos	¿Qué sucedería si...?	Consecuencia	Recomendaciones
1	Suministros y materias primas	El suministro de materia prima no tiene la calidad requerida?	El producto final no sale con la calidad requerida por tanto perdida económica en el proceso.	Realizar el control de calidad de la materia prima
		Falla el suministro de electricidad?	Se para el proceso.	
		Falla el suministro de agua?	Se para el proceso	
2	Condiciones de operación	Si la torre de la bandeadora Compact 100 no esta bien regulada?	La torre no baja a la velocidad que tiene que bajar y le puede coger la mano contra la llanta o caerle encima del cuerpo al operario.	Control y regulación de la torre.
		Si el compresor no tiene agua?	Ocure una explosión producto de calentamiento.	Garantizar el buen funcionamiento del termostato.
3	Instrumentación y Control	Falla el manómetro?	Sobre presión en las líneas y por ende se destruirían las uniones flexibles.	Verificar el instrumento, con los órganos correspondientes. Controlar visualmente el funcionamiento del mismo.

El laboratorio de química orgánica se encuentra en la Facultad de Química y Farmacia. Por la gran cantidad de sustancias con posibilidades de riesgo que se manejan, este laboratorio presenta un peligro potencial.

En las tablas 3 y 4 se muestran los resultados de la aplicación la Lista de Verificación y ¿Qué sucede si...?, respectivamente. En el caso de la lista de verificación se ha incluido el mantenimiento y los equipos, además de los aspectos mostrados.

Tabla 3
Resultados de la aplicación del método Lista de verificación
en el laboratorio docente

Aspectos Valorados	Si	No	NP	Observaciones
LOCALIZACIÓN				
¿Existen la suficiente señalización adecuada con vistas a la protección del trabajador?	X			
¿Existen accesos y salidas de emergencia en el laboratorio?	X			
¿Esta señalizada la Prohibición de Fumar?		X		Señalizar, pues puede existir contacto con agentes explosivos
EDIFICACIONES				
¿Ventilación adecuada para el tipo de actividad que se lleva a cabo?		X		
¿Existen escaleras, salidas de emergencia y pasillos, adecuados, de la amplitud adecuada, libres de obstrucciones y obstáculos?	X			
¿Iluminación adecuada para el tipo de actividad que se realiza?	X			
¿Equipo de emergencia disponible y bien señalizado?	X			
¿Se requiere un diseño que tenga en cuenta la posibilidad de explosiones?	X			
¿Se ha considerado la posible exposición del personal o del público a los agentes adversos en cada una de las instalaciones?	X			
¿Se requiere el uso de equipos de Protección personal?	X			
¿Se requiere protección contra las explosiones?	X			

Tabla 4
Resultados de la aplicación del método ¿Qué sucede si...?
en el laboratorio docente

Nº	Aspectos	Qué sucedería si...?	Consecuencia	Recomendaciones
1	Condiciones de operación	Si se trabaja con elevadas concentraciones de sustancias tóxicas	Peligro de asfóxia.	Chequear concentración de la solución
2	Protección contra incendios	Si no existieran extintores	Ante la presencia de un incendio, no se pudiera sofocar rápidamente	Aumentar el número de estos.
		Si no existiera salida de emergencia.	Ante la presencia de un numero de personas elevadas dentro del LAB no se podría evacuar el local rápidamente	
3	Almacenamiento	Si ocurre una descarga eléctrica sobre el local con sustancias combustibles	Peligro de explosión	Instalar pararrayo
4	Seguridad y salud de los trabajadores	Si se no utilizan los medios de protección	Peligro de accidente	

Resultados y discusión

En la planta de recape se recomienda realizar una serie de inversiones con vistas a garantizar un proceso de producción más eficiente y seguro, siendo necesario para esto:

- Instalar luminarias que garanticen una adecuada iluminación en las diferentes áreas de la entidad y protección contra explosión en los almacenes de Nafta y lubricantes.
- Montar un sistema de pararrayos que garantice la protección de la instalación contra descargas eléctricas.
- Garantizar los medios de protección individuales y colectivos.
- Sustituir mangueras y cables que están en mal estado.
- Se recomienda realizar cursos de capacitación para los trabajadores ya sea sobre el medio ambiente o en las áreas que sean necesarias.
- Garantizar las señalizaciones de peligrosidad en las diferentes áreas y su divulgación.
- Situar las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados.

Los ingresos obtenidos mediante las inversiones propuestas, se consideran por daños evitados a la salud de los trabajadores, a la instalación, y al medio ambiente.

Los principales peligros identificados son en el laboratorio de Química Orgánica son:

- Escape de alguna sustancia toxica gaseosa por rotura del frasco contenedor.
- Escape de gases nocivos durante el trabajo (No existe campana).
- Peligro de explosión de sustancias durante su manejo.
- Peligros para el personal y para el medio ambiente por vertimiento de sustancias toxicas.
- Descarga continua de gases al ambiente.
- Falta de señalización de la prohibición de No Fumar cerca de las fuentes combustibles.
- No existen medios de protección para descargas eléctricas.
- Problemas con la ventilación, los sistemas de extracción de aire están en mal estado.

Una vez conocidos los riesgos, se detallan las medidas preventivas que deben tomarse para

evitar accidentes, y las que se requieren para el caso de que ocurra alguno. En este local se emplean soluciones de sustancias que son peligrosas para el hombre por su toxicidad, que si se ponen en contacto con el aire, cuando la concentración de la solución es elevada el aire que se respira trae consigo una alta concentración de dichas sustancias, pudiendo esto ser perjudicial a la salud de las personas, por tanto, consideramos que se deben aplicar las siguientes medidas:

- Realizar una reparación de las campanas y dispositivos y mantener ventilado el local durante las prácticas docentes.
- Local ventilado para el almacenamiento de los reactivos orgánicos.
- Situar la ficha técnica de los productos que se manejan y almacenan.
- Disponer de sistema de duchas de agua en esta área, para en caso de un escape de amoníaco, se pueda absorber el mismo en el agua.
- Revisar y cambiar el sistema de protección personal, (guantes, caretas anti-gas, etc.).
- Actualizar el sistema contra incendios, e incluir un extintor en esta área.

Conclusiones

1. Los métodos de análisis de riesgos utilizados aseguran la proposición de soluciones para

eliminar los accidentes en la instalación docente y convertirla en un aula segura para estudiantes y personal docente.

2. El estudio de seguridad realizado en la recapadora de neumáticos permitió identificar los peligros fundamentales, así como los riesgos que se manifiestan en esta instalación.
3. Las recomendaciones realizadas en ambas instalaciones contribuyen a reducir los riesgos tecnológicos ambientales.
4. Para minimizar los riesgos identificados en el proceso industrial se hace necesario la realización de un proyecto de inversión, el cual se transformara en beneficios por daños evitados al hombre, a las instalaciones y al medio ambiente.
5. Los resultados de la aplicación de los métodos contribuyen a fortalecer la gestión tecnológica en la planta en cuanto a la gestión de riesgos.

Bibliografía

1. Wells G., *Major Hazards and Their Management*, Institution of Chemical Engineers, UK (1997)
2. Dirección general de protección civil, *Visión general, análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos*, España, 2007, www.proteccioncivil.org/centrodoc/guiatec/