

Lecciones clave de incidentes relacionados con fertilizantes de nitrato de amonio

Introducción

El nitrato de amonio ha estado involucrado en numerosos incidentes causando explosiones, incendios y liberación de humos tóxicos, y se sabe que incluso el almacenamiento a pequeña escala de fertilizantes de nitrato de amonio, como 10 toneladas en algunas legislaciones, puede poner a la población en alto riesgo si no se implementan medidas y procedimientos de seguridad adecuados. El conocimiento de los peligros inherentes a la manipulación y el almacenamiento de fertilizantes de nitrato de amonio es crucial para evitar que ocurran incidentes relacionados con estos fertilizantes.

Caso 1 – Facilidad de almacenamiento

En la noche del 17 Abril de 2013, ocurrió un incendio de origen desconocido en una facilidad de almacenamiento. Aproximadamente 30 toneladas de fertilizante de nitrato de amonio al 34 por ciento de nitrógeno se almacenaron a granel en forma granular alcanzando 7 metros de altura en una bodega de madera. Como consecuencia de la explosión, la onda de choque aplastó edificios, tumbó paredes, y destrozó ventanas. Doce bomberos y miembros del equipo de respuesta murieron junto con tres bomberos voluntarios. El evento arrojó también más de 260 heridos, entre miembros de los equipos de respuesta y de la comunidad, y más de 150 edificaciones fueron destruidas en el incidente.

Aspectos claves de aprendizaje

No se conoce la causa del incendio inicial. El único escenario que se consideró como peligroso en el lugar fue la liberación accidental de anhídrido de amoníaco, ya que la empresa tenía un tanque de almacenamiento de amoníaco en el sitio. Realizar la identificación, análisis y evaluación integral de riesgos cuando se almacenan o manipulan sustancias peligrosas es un requisito básico cuando se operan facilidades peligrosas. Para las pequeñas y medianas empresas que carecen de conocimiento especializado, debe aplicarse una reglamentación más estricta. Es necesaria la separación de materiales combustibles de las sustancias orgánicas para reducir la posible conflagración y explosión una vez que se ha iniciado un incendio con nitrato de amonio. Al almacenar nitrato de amonio en grandes cantidades, es importante tomar medidas adecuadas de prevención, protección y mitigación de incendios. Se debe restringir el desarrollo urbano en torno a los sitios que manejan o almacenan nitrato de amonio, y en el caso de desarrollos existentes cerca del sitio, deben establecerse medidas adecuadas de prevención y protección para reducir el riesgo en la medida de lo posible.

Caso 2 – Planta química

En Septiembre 21 de 2001 ocurrió una severa explosión en una planta química. La detonación alcanzó una magnitud de 3.4 en la escala de Richter. Un cráter de 7 mts de diámetro fue observado fuera de la planta y una extensa nube de polvo y humo rojo flotando hacia el noroeste. El accidente causó 30 fatalidades, casi 10,000 personas resultaron heridas y 14,000 sufrieron estrés postraumático. El costo fue estimado en el rango de 1.5 billones de Euros. La bodega dentro de la planta afectada almacenaba 400 toneladas de productos con base de nitrato de amonio degradado, fuera de especificación. Las propiedades explosivas variaban ya que había material de grado fertilizante y grado técnico que eran dedicadas a la fabricación de explosivos nitrato de amonio (mezclado con fuel oil).

Aspectos claves de aprendizaje

Las causas directas de la explosión no fueron establecidas oficialmente. Sin embargo, el informe legal final concluyó que la explosión se produjo por una combinación accidental de dicloro-isocianurato y nitrato de amonio degradado. Se asume que residuos que contenían compuestos clorados fabricados en otra unidad de la planta se mezclaron por casualidad con residuos procedentes de materiales a base de nitrato de amonio. Este error habría sido cometido por subcontratistas encargados del manejo de residuos que carecían de conocimiento de los peligros asociados a los materiales con base nitrato de amonio. La investigación reveló que el informe de seguridad de la fábrica no tenía en cuenta el almacenamiento de residuos de nitrato de amonio fuera de especificación y degradación, por no estar regulado. Aunque se conocía el riesgo de explosión del nitrato de amonio, el riesgo de incendio se consideraba más probable en las operaciones de almacenamiento abierto y el escenario de referencia de la industria. La evaluación del riesgo debe incluir todos los posibles escenarios de accidentes graves, incluidos los de baja probabilidad y alta consecuencia. Los operadores necesitan un conocimiento completo de los peligros inherentes asociados con la manipulación y el almacenamiento de fertilizantes de nitrato de amonio, y revisar regularmente los procedimientos operativos para asegurar que se siguen. La planta que almacenaba nitrato de amonio no era manejada directamente por los empleados de la empresa, sino por subcontratistas; veinticinco empresas subcontratistas trabajaban continuamente in situ, cuyo conocimiento de los productos y el sitio podría haber sido incompleto. Al contratar un proceso técnico a un tercero, el operador debe asegurarse de que todos los riesgos en la zona y los asociados a los trabajos de los contratistas han sido identificados y controlados.



Figure 1: El Marco de ISC

El ISC considera que el liderazgo a través de seis elementos funcionales es vital para lograr buenos resultados en Seguridad de Procesos. Estos elementos son:

- sistemas & procedimientos
- ingeniería & diseño
- aseguramiento
- conocimiento & competencia
- factores humanos
- cultura

En la sección *Qué puedo hacer?* puede verse como cada uno de estos elementos tiene un rol.

Qué puedo hacer?

Gerencia

● ●	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que los escenarios de accidentes potenciales relacionados con fertilizantes de nitrato de amonio, basados en el conocimiento, estén incluidos en las evaluaciones de riesgos y los planes de respuesta a emergencias.
●	<ul style="list-style-type: none"> El nitrato de amonio puede elevar los riesgos de combustión. Siga las normas establecidas para mitigar incendios, como la instalación de sistemas de aspersión para minimizar el riesgo de expansión del fuego.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Los bunkers de almacenamiento deben construirse a distancias adecuadas entre sí. Diferentes clases de fertilizantes deben acopiarse según las regulaciones de Materiales Peligrosos y políticas de la compañía.
●	<ul style="list-style-type: none"> Asegure que existan procedimientos escritos para la manipulación y el tratamiento de los fertilizantes de nitrato de amonio y que sean comunicados a los empleados y a los trabajadores de los contratistas.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Al almacenar fertilizantes de nitrato de amonio en grandes cantidades asegure medidas apropiadas de prevención, protección, y mitigación. Si es posible, mantenga el inventario al mínimo y para inventarios grandes almacene en sacos.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Al almacenar fertilizantes de NA, evite exposición a humedad o agua para prevenir el empastelamiento que puede acelerar la oxidación. Se recomienda que las plantas y silos sean construidos y mantenidos para evitar fugas, inundaciones o formación de bolsillos de humedad en las áreas que almacenan nitrato de amonio.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> La identificación de peligros debe incluir la sensibilidad a cambios en las condiciones operativas. Durante la vida de la planta eventos no intencionados pueden afectar adversamente las condiciones de almacenaje y deben manejarse para establecer controles de seguridad y procedimientos apropiados.

Ingeniero de Proceso /Supervisor

● ●	<ul style="list-style-type: none"> Asegure que tanto empleados como contratistas poseen conocimiento adecuado de los peligros inherentes a fertilizantes del , nitrato de amonio revise regularmente los procedimientos para asegurar que son correctos y se siguen.
●	<ul style="list-style-type: none"> Al almacenar en espacio confinado, asegure que no haya congestión en el área y que exista ventilación apropiada ya que esta limita el avance de la descomposición si llegara a presentarse.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Asegure que el material fuera de especificación y degradado o fertilizantes de nitrato de amonio de grado técnico sean separados de cualquier contaminante, como el material orgánico que incrementa el peligro de explosión del nitrato de amonio. Maneje el fertilizante fuera de especificación, degradado o de grado técnico contaminado con material orgánico de manera segura y segregándolo de otros productos.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Las estrategias de protección de incendios deben estar basadas en minimizar la presencia (potential y real) de combustibles.
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> Asegure que la planta y los pisos de las áreas de almacenaje se mantienen limpios, evitando acumulación de depósitos de materiales fertilizantes; la limpieza y el orden son esenciales para prevenir problemas.

Operador

● ●	<ul style="list-style-type: none"> Asegurese de tener conocimiento completo de los peligros inherentes a la manipulación y al almacenamiento de fertilizantes de nitrato de amonio y asegúrese de seguir los procedimientos operativos.
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> Elimine/minimice la presencia de materiales combustibles y sustancias no compatibles (como explosivos) cerca del nitrato de amonio.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Esté atento y siga las precauciones de seguridad asociadas con el almacenamiento de fertilizantes de nitrato de amonio, incluyendo el empaquetado, el apilado, la temperatura y otros elementos.
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> Controle las fuentes de ignición (ej., trabajo en caliente, fumar, vehículos) con control del sistema eléctrico en el sitio de almacenamiento.
● ●	<ul style="list-style-type: none"> Limpie los derrames prontamente y ponga los sacos dañados entre otros, usando sacos secundarios resistentes que evitarán que haya más derrames.
●	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos usados en el manejo del nitrato de amonio, como las cintas transportadoras, deben estar construidos de materiales que no sean propensos a la ignición o a arder.