

ISC Seguridad Sabia

Marzo 2018

No 1 Edición

Lecciones aprendidas de incidentes durante operaciones de arranque

Introducción

Los arranques son operaciones no rutinarias, provisionales y algunas veces algo complicadas; estos periodos requieren actividad intensa y atención por parte de los operadores. El arranque de una unidad de proceso representa cambios significativos en el sistema (presiones y temperaturas de operación, etc) debido a que las tuberías y los recipientes se someten a presión, desde condiciones ambientales hasta las que requiere la operación. Bajo estas condiciones extremas las tuberías y los diferentes equipos de seguridad pueden experimentar fatiga u otra clase de deterioro. Este puede ocurrir como resultado del rápido cambio de los parámetros (presión, temperatura) durante el arranque. Estas fallas mecánicas junto con la falta de práctica, competencia y el entrenamiento inadecuado pueden conducir a incidentes mayores.

Caso 1 – Planta petroquímica

A medianoche mientras el personal del turno nocturno realizaba el re arranque de un intercambiador después del mantenimiento, un intercambiador del tren adyacente se rompió catastróficamente. Los trabajadores estaban en la etapa final del arranque para poner en funcionamiento tres intercambiadores (A/B/C) luego de realizar labores de mantenimiento. Los intercambiadores adyacentes (D/E/F) permanecieron en servicio durante estos trabajos. Mientras el personal de operaciones realizaba las operaciones de arranque, el intercambiador de calor E instalado en medio del tren de operación D/E/F sufrió una ruptura catastrófica. La ruptura del intercambiador E ocurrió como resultado del deterioro del intercambiador de acero al carbono debilitado por un mecanismo de daño conocido como “Ataque de Hidrogeno a Alta Temperatura” (High Temperature Hydrogen Attack (HTHA)).

Aspectos Claves de Aprendizaje

El arranque de los intercambiadores de la unidad era una operación peligrosa, no-rutinaria. La unidad tenía una larga historia de fugas por sus bridas e incendios ocasionales durante arranques pasados, los cuales nunca fueron investigados. Se habían limitado a usar vapor para mitigar las fugas, en lugar de revisar aspectos relacionados con el diseño del intercambiador. Los arranques con frecuencia requerían personal adicional para manejar los problemas, lo cual incrementaba la cantidad de personal en la planta en comparación con el requerido en la operación de rutina. La cultura relajada en seguridad de la compañía condujo a una actitud “complaciente” hacia las fugas de productos inflamables e incendios ocasionales; los operadores conocían los problemas del arranque, pero estos se convirtieron en lo “normal”. Los Análisis de Riesgos del Proceso para esta actividad no recomendaron métodos preventivos suficientes para eliminar los peligros. La investigación reveló que la efectividad de las protecciones para prevenir el HTHA no fue considerada ni documentada en el estudio de Análisis de Riesgos. Adicionalmente, la consecuencia se incrementó al haber una mayor cantidad de personal en sitio cuando ocurrió el incidente.

Caso 2 – Planta de Amoniaco

Durante un día de verano llegó una violenta tormenta la planta de producción de amoniaco. La tormenta eléctrica causo la falla del suministro de potencia externa apagando la planta hacia las 15:20. Después de realizar el aislamiento seguro de la unidad afectada, los operadores se prepararon para el arranque durante el turno nocturno. Primero había que ingresar vapor para poder arrancar el horno principal al día siguiente. Sin embargo, a las 00:55 el horno del reformador explotó. El procedimiento requería que varias válvulas estuvieran en posición cerrada y esto debía verificarse. El líder operador del turno, sin embargo, no pidió a los operadores revisar las válvulas porque estaba convencido que las válvulas estaban cerradas después de su recorrido por la planta. Aun cuando los monitores del cuarto de control mostraban las válvulas abiertas, él insistió en que la lectura estaba equivocada y continuó con el arranque. De esta manera, él abrió la válvula de suministro de gas natural, produciéndose una serie de alarmas y un minuto mas tarde ocurrió la explosión. La explosión causo lesiones a dos trabajadores y destruyó el reformador.

Aspectos Claves de Aprendizaje

El operador líder del turno estaba seguro de que las válvulas se encontraban cerradas y esto nunca se verificó. La confirmación de que todos los equipos críticos de seguridad están en posición correcta es un paso crucial antes del arranque. Esto debe incluirse en los procedimientos de operación los cuales deben seguirse siempre. No había un sistema redundante para evitar que los operadores introdujeran gas natural al proceso con las válvulas abiertas. La investigación reveló que ningún registro indicó la posición de las válvulas ni su lectura en las pantallas. El procedimiento de arranque era usado algunas veces como lista de chequeo, pero no requería ninguna firma o aprobación. En esta ocasión, sin embargo, no se usó para chequear las válvulas de los quemadores. La falta de entrenamiento y de competencia fueron factores que contribuyeron al accidente. Los arranques son inusuales y por esta razón es necesario refrescar los entrenamientos. En caso de una parada de emergencia, es necesario realizar un análisis de riesgos para entender los cambios o los problemas que representa el arranque. Esto puede incluir un manejo formal del cambio.



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

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

En la sección “Que puedo Hacer” a continuación se puede ver como cada uno de estos elementos juega su papel.

Figure 1: El Marco de ISC

Que puedo hacer?

Gerencia

- Asegurar que los procedimientos son claros y que el personal los aplique siempre. ●●
- Identificar los peligros asociados con el procedimiento y verificar que las protecciones estén disponibles y sean apropiadas. Asegurar que los arranques sean evaluados con suficiente detalle durante las revisiones de PHA/HAZOP. ●
- En caso de experimentar anomalías durante el arranque, investigar inmediatamente lo ocurrido en lugar de normalizar situaciones peligrosas. ●
- Utilizar el diseño inherentemente seguro en donde sea posible para controlar los mecanismos de daño en lugar de estrategias de inspección. ●
- Si usted trabaja en la industria petroquímica, puede obtener más información acerca de actividades de arranque en IChemE BP Process Safety Series “Safe Ups and Downs for Process Units” disponible en <http://www.icheme.org/bp-safety>.

Ingeniero de Proceso/Supervisor

- Asegurar que los procedimientos de arranque estén actualizados y sean apropiados. Estos deben estar en formato de lista de chequeo y firmarse a cada paso. Dichos procedimientos deben cubrir todos los modos de operación posibles. ●
- Antes del arranque asegurar que todos los equipos críticos de seguridad están en la posición correcta (válvulas cerradas o abiertas dependiendo del procedimiento). ●
- Asegurar que se cuenta con el personal necesario y competente antes del arranque. ●
- Al cambio de turno, discutir el procedimiento con el equipo y verificar los pasos que siguen. Asegurar que el estado se registre en la bitácora y verificarlo antes del cambio de turno. ●●
- Comunicar a todo el personal, incluyendo los contratistas ubicados en las unidades de proceso vecinas que se va a arrancar y desalojar las áreas afectadas durante los pasos críticos. ●
- Un buen número de pérdidas están relacionadas con un control de trabajo deficiente en el periodo de mantenimiento durante una parada pero esto, de alguna manera, está fuera de las manos del equipo de operaciones una vez hecha la entrega. Debe hacerse una revisión de seguridad de pre-arranque (www.marsh.com). ●
- Los arranques son operaciones inusuales, por lo tanto, hay que refrescar el entrenamiento del personal; es mejor si este se lleva a cabo justo antes del arranque. ●
- En caso de una parada de emergencia o antes de modificar los procedimientos de arranque, realizar una revisión de Manejo del Cambio. ●●
- Reportar e investigar los incidentes y cuasi-accidentes los cuales son una clara indicación de eventos peligrosos en el futuro. ●
- El sistema de alarmas también debe estar funcionando durante la operación de arranque. ●
- Instrumentación y control del procesos deben diseñarse cuidadosamente para que funcionen en operaciones no estables cuando es necesario inhibir equipos críticos de seguridad para permitir el arranque. ●

Operador

- Si no está seguro acerca de lo escrito en los procedimientos de arranque, pregunte a su supervisor. ●●
- Verificar que no se han dejado partes extrañas en los sistemas que puedan bloquear tuberías o causar vibraciones en compresores. ●
- Siempre seguir el procedimiento de arranque usándolo como lista de chequeo para cubrir cada paso en el orden correcto. ●