



Tema de tapa

Seguridad y mantenimiento predictivo

Beneficios de una aplicación en conjunto

Por **Ing. Mario Lanza**
Pride Argentina

Introducción

Las técnicas de mantenimiento han evolucionado conforme la tecnología lo ha hecho; de igual manera podemos decir que la gestión de mantenimiento ha alcanzado un papel preponderante en los últimos años, al punto que ocupa un lugar tan importante como las técnicas aplicadas.

A través de esa gestión y de la necesidad de buscar nuevos horizontes de los que se puedan sacar conclusiones importantes para la mejora continua es que muchas veces se han encontrado puntos de coincidencia entre diferentes áreas, que finalmente han ayudado a lograr mejores resultados.

En este trabajo se presentan los puntos de coincidencia entre mantenimiento y seguridad, y los beneficios de una implementación en conjunto.

Desarrollo

El caso del que vamos a tratar involucra dos áreas que, por alguna razón, se han desarrollado en forma paralela a través de sistemas de gestión.

Mantenimiento y seguridad siempre han tenido puntos de coincidencia pero muy pocas veces se tratan en forma conjunta.

La experiencia indica que la mitad de los accidentes ocurren debido a malas prácticas de mantenimiento, mientras que la otra mitad se debe a negligencias, errores operacionales, causas naturales, etc.

La implementación de planes de mantenimiento mitigará estos accidentes/incidentes relacionados con equipos o empleados y, además, si se mejoran las condiciones en que se encuentran el equipamiento y las prácticas operativas, entonces esto nos llevará a cero accidentes y cero fallas.

Si repasamos las definiciones que nos dan las normas ISO 9000 podemos encontrar que, por ejemplo, SISTEMA es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan entre sí, y que la GESTIÓN existe para dirigir un conjunto de actividades coordinadas y controlar una organización.

Si tomamos en cuenta que un Sistema de Gestión está formado por varios sistemas que se complementan y necesitan mutuamente, será fácil de interpretar que los sistemas de Mantenimiento, Seguridad, Suministros, Calidad, Capacitación, etc., tienen muchas cosas en común, y será nuestra responsabilidad tratarlos de manera que se complementen para así asegurar la mejora continua.

La tendencia general es integrar estos sistemas pero aún hay muchos que insisten en tratarlos de manera separada y resulta ser finalmente el motivo del fracaso, ya que de esa manera se omite la "visión de sistema".

Teniendo en cuenta lo expuesto, podríamos asegurar que mantenimiento y seguridad son sistemas menores de un sistema general, al cual le cabe perfectamente la gestión y, por otro lado, entender el concepto de interdependencia que los relaciona.

Esta interdependencia se basa en varios factores, en principio ambos tienen:

- **Origen común:** la seguridad es el resultado de un trabajo bien hecho,

es decir, de hacer bien las cosas; tanto los accidentes que ocurren en la empresa como las fallas o defectos en el mantenimiento indican que las cosas no se están haciendo bien.

- **Fundamento común:** la seguridad es un componente del trabajo, no puede separarse de él.
- **Responsabilidad común:** no puede delegarse.
- **Causas comunes:** la gente comete errores que son causas de accidentes y que también afectan la calidad del trabajo.
- **Objetivos comunes:** cero defecto – cero daño.
- **Momento común:** la seguridad debe procurarse en todas las instancias del proceso y no sólo en su fase final; el mantenimiento debe procurarse desde su diseño, planificación, ejecución y control.
- **Medidas comunes:** el costo de la no seguridad y el de no mantener será el precio del incumplimiento.
- **Soluciones comunes:** en ambas se obtienen mejoras a través de un sistema de gestión.
- **Principio común:** el principio fundamental es la "prevención".

Primer paso: organizarnos. Mantenimiento preventivo

El primer paso de la organización del mantenimiento es el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo y, aunque no es el tema central de este trabajo, sólo nombraré algunos aspectos fundamentales para la implementación del plan.

Cuando comenzamos a desarrollar nuestros planes de mantenimiento, las primeras preguntas que nos vienen a la mente son: ¿qué tipo de maquinaria tenemos?, ¿qué software usaremos?, ¿tenemos algún tipo de historial que nos sirva?, ¿hasta qué nivel de detalle serán las rutinas de mantenimiento que implementaremos?

Sin embargo, y en base a la experiencia, sugiero que analicemos estas otras: las personas que componen el departamento, ¿qué funciones están cumpliendo?, ¿están debidamente capacitadas?, ¿están motivadas?, ¿qué tienen para decirnos del nivel actual de mantenimiento y de las condiciones de seguridad con las que trabajan?

Podríamos enumerar muchas más, pero encontraremos en cada respuesta

un denominador común: las capacidades humanas con las que contamos para el desarrollo de nuestros planes de mantenimiento y seguridad.

El factor más importante a tener en cuenta es la gente: cuanto más la conocemos, más fácil resulta motivarla, darle ánimo, capacitarla y ayudarla a que trabaje en equipo.

Hagamos que el sistema sea de ellos: deben participar activamente en su desarrollo e implementación, lo sentirán como "suyo" y eso facilitará las cosas.

Brevemente podríamos enumerar algunos puntos claves:

- El desarrollo y la decisión de implementar un sistema de seguridad y mantenimiento debe ser un objetivo de la alta gerencia.
- El recurso clave a tener en cuenta son las capacidades de los individuos que aplicarán el sistema.
- El desarrollo de un plan de mantenimiento y seguridad en forma paralela e interactuando entre sí mejora la calidad del trabajo y alcanza mejores índices.
- Orden y limpieza es el primer paso.
- Capacitar y motivar es esencial para lograr la mejora continua.

Segundo paso: mantenimiento predictivo

Una vez en marcha el mantenimiento preventivo, deberá inmediatamente comenzarse la planificación del predictivo.

Si bien son muchas las prácticas de este tipo de mantenimiento, en este caso sólo me referiré a las de análisis de aceites, termografía infrarroja y análisis de vibraciones.

Al igual que el preventivo, el predictivo debe estar perfectamente planificado y es casi imprescindible que su aplicación esté centrada en un grupo que sea independiente de aquel que trabaja en preventivo; debe ser personal capacitado, con capacidad de analizar lo observado y que pueda dar sugerencias de mejoras y cambios.

No debemos perder el foco de que el mantenimiento predictivo busca detectar tempranamente fallas en un equipamiento y para ello utiliza diversas técnicas, como ser el análisis de lubricantes, análisis vibracional, la termografía, etc.

No debemos olvidar un concepto que ayuda a rediseñar los sistemas de mantenimiento y que actúa como rea-

limentación para lo que definimos como mejora continua: el mantenimiento proactivo.

Este tipo de mantenimiento hace énfasis en el seguimiento y detección de parámetros para que se puedan corregir las causas de fallas de manera que estas no se repitan.

El proactivo nos da las herramientas para ir adaptando las rutinas preventivas y las observaciones predictivas a las condiciones del equipamiento y el tipo de empresa que se trate.

Por esta razón, el proactivo corrige los protocolos o procedimientos que muchas veces son dados por los fabricantes pero que no tienen en cuenta, por ejemplo: cantidad de equipamiento en cuestión, ubicación física ya sea en fábricas o intemperie, disponibilidad de repuestos, etc. Entonces, mediante la observación y la proactividad se podrá evolucionar favorablemente en las tareas preventivas, sustituyéndolas o corrigiéndolas de acuerdo al seguimiento de los diferentes parámetros y mediante las técnicas mencionadas de predictivo.

Unidos pero separados

Un concepto que frecuentemente se confunde es que todas las técnicas de mantenimiento pueden aplicarse a todos los casos.

Los sistemas copiados sin tener en cuenta las condiciones particulares de la planta o equipamiento pueden hacer fracasar el sistema, aunque sí hay algunas líneas base, como las que enuncio al principio, que seguramente serán de aplicación en la mayoría de las implementaciones; sin embargo, nótese que no son estrictamente operativas sino de gestión.

El mantenimiento preventivo, siguiendo el razonamiento, no necesariamente debe incluir técnicas predictivas como así tampoco el predictivo es factible de aplicar en todas las áreas de la empresa.

Para tener en cuenta: un programa integral de mantenimiento preventivo supera al predictivo.

Algunos puntos importantes

Como es parte ya de este trabajo, nuevamente insistiré con el concepto de la integración de los diferentes sistemas.

Sirvan como ejemplos:

- La capacitación es una inversión, un curso que enseña al mecánico cómo hacer su trabajo correctamente ahorra horas en su trabajo y, por lo tanto, también estará menos expuesto a accidentes.
- Quien sabe seleccionar los materiales, equipamientos y sus condiciones de uso no sólo ahorra horas de paro y repuestos, sino que disminuye el riesgo de exposición a accidentes de quienes los operaran. Capacitar a los gerentes de compras y suministros también evita horas de paro y potenciales accidentes.
- Contar con personal *certificado y calificado* y con ganas de aprender más ayuda a prevenir horas de paro y, por supuesto, incidentes. La forma en que seleccionamos nuestro personal también tiene que ver con la seguridad y el mantenimiento. Un ejemplo más de la integración de diferentes sistemas de gestión.
- Entrenar a los que manejan los equipamientos con cursos que involucren no sólo la forma de operar o reparar la máquina, sino también los riesgos que se corren al hacerlo.

Capacidad de observación

Tanto en mantenimiento como en seguridad hay un factor clave que nos permite identificar riesgos potenciales y que, por su naturaleza, es no sólo económico sino también muy eficiente: desarrollar en el personal la capacidad de observación.

La capacidad de observación es el primer paso antes de sumergirnos en la aplicación de técnicas preventivas o predictivas y, en casi todos los casos, mediante una aguda observación, podremos solucionar complejos problemas.

En seguridad ocurre algo similar. Ya es sabido que la mayoría de los programas de seguridad de corriente aplicación se basan en la observación preventiva y aquí también nos encontramos con el paralelismo con mantenimiento.

Desarrollar la capacidad de observación no es tarea fácil: tanto para la observación preventiva en cuanto a actitudes de las personas, como para detectar deficiencias en el equipamiento, hacen falta práctica y conocimientos.

Ningún sistema de gestión nos dará una herramienta de mayor fuerza que el saber “ver” actitudes laborales de

cada operario o deficiencias en el equipamiento. Si bien este aspecto puede entrenarse, requiere de una gran paciencia y tiempo en aquellos que realmente quieran ver en el presente lo que ocurrirá en el futuro.

Se ha dicho muchas veces que los “accidentes hablan” refiriéndose a que, luego de un incidente, siempre quedan huellas, causas básicas que generalmente las encontramos en deficiencias de gestión; asimismo, un equipamiento roto, un motor fundido y tantos problemas de equipos fuera de servicio tienen en su estructura la historia del problema que los dañó.

La observación preventiva entonces resulta fundamental para anticiparnos a los accidentes y también a los problemas de equipamientos que podrán causar accidentes.

La recomendación es, quizás, que el observador debe hacerlo con un concepto general y no sólo tratando de encontrar el problema en algo particular, desviando su visión a un problema de seguridad, sino mirando con capacidad de vincular todos los sistemas: humano, material, de organización, de selección.

En ambos casos, tanto para mantenimiento como para seguridad, la prevención es una palabra en común.

Uno de los ejercicios más comunes para vincular ambos objetivos es el de realizar auditorías programadas entre mantenimiento y seguridad, donde participen todos los actores involucrados en el trabajo; de esa manera, aquellos que tienen un *background* de uno cualquiera de los sectores se involucrará en el otro.

Como dijimos al principio, la capacidad de observación es el primer paso antes de aplicar sistemas complejos de mantenimiento y/o seguridad; por ejemplo, mediante la observación detectaremos:

- Oxidación severa.
- Posiciones inadecuadas de trabajo.
- Insuficiente apriete de bulones de fijación de la carcasa de una bomba y la estructura portante, así como ausencia de algunos de estos.
- Actitudes en las personas que puedan traer como consecuencia un incidente/accidente.
- Alineaciones deficientes de la transmisión por poleas.
- Dimensiones incorrectas de poleas de acuerdo a las correas usadas.

- Ruidos en rodamientos y ejes.
- Tapas de radiadores faltantes.

Dado que este es el primer paso, tanto para acciones de mantenimiento como para prevención de accidentes, es recomendable profundizar en la observación y, en el caso del mantenimiento, sólo emplear los instrumentos cuando se hayan corregido los defectos palpables, a menos que se desee observar cómo estos defectos visibles fácilmente se detectan y registran con sofisticado instrumental.

Análisis de vibraciones y análisis termográfico

Brevemente podemos decir que la implementación del análisis de vibraciones y la termografía infrarroja presentan los siguientes pasos:

1. Análisis del equipamiento.
2. Elección del instrumental.
3. Elección del personal.
4. Capacitación del personal.
5. Elección del equipamiento a ser analizado.
6. Programación de mediciones.
7. Control de evolución.
8. Recomendaciones.
9. Pedidos de trabajo y seguimiento.

La elección del equipamiento a analizar debe hacerse teniendo en cuenta aquellos que producen la mayoría de las horas de detención, pero también deben observarse aquellos donde se ha producido la mayoría de los incidentes.

Para el seguimiento de la evolución y efectividad del predictivo pueden calcularse los siguientes índices; aunque no son los únicos, representan en forma clara el desempeño del sistema:

- Tasa de detección de averías = cantidad de inspecciones con indicación/total de inspecciones x 100.
- Prevención real de averías = total horas paradas evitadas/total horas paradas por averías x 100.

Tendencias

Para sacar conclusiones de toda la información obtenida mediante estos métodos de predicción, la clave es prestar atención a las tendencias, tanto en lo referente a mantenimiento como a seguridad, y hacer el seguimiento individual pero sin dejar de estudiar coincidencias.

Alertas de mantenimiento

Es común encontrar como herramienta en un sistema de seguridad los denominados "alertas", documentos que indican y explican un incidente y en los que, sobre todo, se dejan sentadas las acciones tomadas para evitar su repetición.

Para el caso de mantenimiento y de los problemas encontrados que ocasionaron pérdidas de tiempo, se puede hacer lo mismo.

Los "alertas de mantenimiento" deben indicar claramente:

- El equipamiento involucrado.
- Qué sucedió.
- Por qué pasó.
- Las acciones tomadas para evitar su repetición.

Además, se deben adjuntar gráficos y, en algunas ocasiones, datos técnicos que ayuden a evitar la repetición del problema.

Los alertas tienen una influencia

directa en la confección de "procedimientos" de mantenimiento, ya que de ellos se saca la información básica para desarrollarlos.

Algunos ejemplos

Los valores obtenidos en un estudio parcial de equipamiento en una zona determinada y luego de estudiar tendencias y estadísticas nos permitieron saber que:

- En el 35% de los equipamientos ocurrían el 60% de los incidentes/accidentes.
- El 10% de los elementos ocasionan el 50% de las fallas.
Y tomar acciones como:
- Estudiar aquellos equipamientos que se encontraron en la zona de coincidencia del 10% y 35%.
- Trabajar en la prevención de accidentes y en la disminución de horas perdidas y condiciones de trabajo.
- Analizar elementos por separado para ver su influencia sobre las horas de mantenimiento de cada equipo.
- Aplicar técnicas predictivas en estos equipamientos.

Conclusiones

La implementación de las diferentes etapas de un plan de mantenimiento indudablemente será exitosa en la medida en que su aplicación sea un objetivo de la Gerencia General. Añadir a estos planes el mantenimiento predictivo no es moneda corriente y sólo aquellas empresas que han tomado el liderazgo en este sentido pueden ver sus beneficios. La decisión

no es fácil, ya que para obtener resultados comprobables se necesita tiempo y una inversión que permita trabajar con herramientas de primera línea.

Preventivo y predictivo son de singular ayuda a un buen sistema consolidado de seguridad y, más allá de parecer cosas independientes, una ayuda a la otra.

En mi experiencia, los resultados han sido favorablemente exitosos y se han dado en un tiempo breve.

Los beneficios han sido muchos:

- Menos horas de exposición al riesgo.
 - Mejores condiciones de seguridad del equipamiento.
 - Disminución de horas perdidas en elementos críticos.
 - Mayor previsión para la programación de trabajos de rutinas preventivas y correctivas surgidas a partir de observaciones predictivas.
 - Mejora en las observaciones y en la calidad del observador.
 - Disminución del trabajo en horas imprevistas.
- Por supuesto que también hemos

encontrado algunos inconvenientes y creo que es importante comentarlos con el fin de que esto sirva de ayuda para trabajar sobre ellos.

Los siguientes aspectos los he enumerado parcialmente en el trabajo con la medida adoptada para mejorarlo: 1) la falta de educación (en el sistema de gestión) e información es normal en el comienzo de la aplicación y, una vez implementado el sistema, otro inconveniente resulta ser 2) la falta de actualización.

Estos últimos problemas se salvaron incrementando las horas de inducción y realizando el control, mediante auditorías, para que la información de actualización llegue al usuario.

Es importante remarcar que el enfoque con el que se obtienen las conclusiones y/o analizan los datos de tendencias debe ser realizado en forma objetiva y deberá estar basado en hechos.

Un dato importante es que siempre debemos pensar en poner en funcionamiento algo nuevo, poner en marcha pequeños objetivos dejando de lado el

“usar y hacer” (lo que se hizo siempre); esto nos dará una visión diferente.

Debemos pensar además en soluciones de largo plazo.

El éxito del sistema se basa en no conformarnos sólo con lo que tenemos.

La integración de un sistema de mantenimiento y de seguridad, objeto del presente trabajo, implica hacer una sumatoria de herramientas válidas para la mejora continua. El objetivo es sumar o multiplicar y esto ha dado siempre buenos resultados. ■

Bibliografía

Re-pensando la seguridad, Samuel Chávez Donoso.

Ingeniería de mantenimiento, Eduardo Cruz Rabelo, Editorial Nueva Librería, 1997.

www.maintenanceworld.com

www.noria.com.mx

www.widman.biz