

EL MANTENIMIENTO COMO ESTRATEGIA COMPETITIVA

Fernando Villada Duque*

RESUMEN

En este trabajo, se muestra la importancia de la función mantenimiento y su aporte para lograr la competitividad requerida por el sector productivo. Se empieza con una breve historia del mantenimiento, los sistemas de mantenimiento utilizados en la actualidad y los beneficios de cada uno con el fin de lograr la máxima productividad.

ABSTRACT

In this work, the importance of the maintenance function to get the competitiveness the productive sector requires is shown. It starts with a short history of the maintenance, the maintenance systems used today and the benefits of each one in order to get the maximum productivity.

1. INTRODUCCION

Los programas de reconversión industrial, los modelos administrativos con nuevos estilos gerenciales basados en la innovación tecnológica, la nueva legislación sobre el medio ambiente y el desarrollo reciente y a la vez acelerado de los sistemas y tecnologías de mantenimiento; exigen de la ingeniería de mantenimiento un papel fundamental en la productividad de nuestra industria.

El mantenimiento es la preservación de la vida útil de la maquinaria y por lo tanto constituye una parte integral de la actividad del negocio ya que garantiza la disponibilidad de los activos productivos.

Una buena gestión del mantenimiento no se refiere solamente a la reducción de costos, su finalidad es prevenir pérdidas del negocio por lucro cesante y evitar costos excesivos por fallas catastróficas.

* Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Antioquia
e-mail: pfevd268@jaibana.udea.edu.co, A.A. 1226, Medellín, Colombia

La estrategia óptima de mantenimiento es aquella donde la suma de costos directos e indirectos es minimizada. Para lograrlo es necesario preparar un plan que optimice las tres principales estrategias: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento basado en condición.

En este trabajo se presenta una breve historia del mantenimiento, los sistemas de mantenimiento más utilizados y los aportes del mismo en la consecución de los objetivos del sector productivo moderno.

2. BREVE HISTORIA DEL MANTENIMIENTO

Hasta la segunda guerra mundial las labores de mantenimiento eran realizadas solamente por el personal productivo porque era este último el que mejor conocimiento tenía de los equipos. El mantenimiento no era fundamental en el proceso productivo y se limitaba a labores correctivas.

A partir de la segunda guerra mundial con el aumento de la mecanización y el alto grado de complejidad de las instalaciones; aparecieron las ingenierías especializadas (eléctrica, mecánica, química, etc.) y se empiezan a desarrollar nuevos conceptos en mantenimiento como fiabilidad y mantenimiento preventivo (1950), mantenimiento productivo (1954), método de la ruta crítica (1957), ingeniería del valor (1962) y mantenimiento productivo total en la década de los 70's.

La década de los 80's con la conquista japonesa de los mercados mundiales puso un gran reto a los demás países como es producir con costos óptimos y el mínimo margen de utilidad; mostrando aquí el mantenimiento su gran potencial para el logro de estos objetivos.

Colombia al igual que los demás países en vías de desarrollo estaban un poco rezagados con respecto a las tendencias mundiales en lo que a mantenimiento se refiere; pero fenómenos como la internacionalización de la economía donde se

está obligado a competir en mercados globales han forzado al sector productivo local a cambiar su filosofía de mantenimiento de correctivo a preventivo con la aplicación de todos los procesos y desarrollos tecnológicos que se han conseguido alrededor del mismo.

Los nuevos desarrollos tecnológicos[1] involucran el monitoreo de la condición de los equipos, implementación de programas de mantenimiento basado en confiabilidad, análisis de riesgos y computación rápida entre otros. Adicionalmente, los avances en computación han propiciado el desarrollo de diferentes técnicas de la inteligencia artificial como son los sistemas expertos, redes neuronales, lógica difusa y algoritmos genéticos; las cuales se perfilan como herramientas poderosas en diagnóstico de equipos y sistemas industriales en general.

3. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO

En términos generales se puede hablar de cuatro sistemas de mantenimiento:

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Sistemático
- Mantenimiento Basado en condición
- Mantenimiento Productivo Total

El primero es aquel mantenimiento que se hace cuando el equipo falla y paraliza la producción en mayor o menor escala, según la importancia del equipo afectado. Aunque se debe trabajar en función de minimizar este tipo de mantenimiento, es imposible su eliminación total, por lo tanto el administrador del mantenimiento debe direccionarse hacia la planeación del mantenimiento correctivo, es decir, para la mayoría de acciones debe tener un plan donde se indiquen personal, repuestos, herramientas y tiempos requeridos; además de la secuencia de actividades a realizar de tal forma que se optimice el tiempo y costo de estas reparaciones.

El mantenimiento sistemático consiste en analizar cada máquina determinando qué labores de mantenimiento requiere y con qué frecuencia. Una vez analizados todos los equipos se elabora el programa general del cual se emiten las órdenes de trabajo en las que se describen las actividades de mantenimiento a realizar con los tiempos requeridos, repuestos, materiales, herramientas y normas de seguridad recomendadas.

El mantenimiento sistemático es un programa que beneficia en sumo grado la productividad de una empresa, debido a que garantiza la continuidad de la producción, conservando en buen estado la maquinaria y trabajando a plena capacidad; todo esto, a unos costos relativamente bajos, si se tiene en cuenta el valor del mantenimiento cuando se trabaja con base en daños emergentes donde el lucro cesante por tiempo perdido debido a fallas de la maquinaria, en la mayoría de los casos, es superior al valor de la reparación del equipo y a veces al mismo costo de adquirir una nueva máquina.

El mantenimiento basado en condición (MBC) es una filosofía que ha sido ampliamente difundida en el sector productivo [2]. Se han desarrollado muchas técnicas utilizadas en el MBC, pero las más aplicadas son las que involucran el diagnóstico de vibración, emisiones térmicas y análisis de aceites.

La aplicación de las técnicas del MBC, permiten conseguir una reducción significativa de costos evitando mantenimientos innecesarios, reduciendo el número de fallas y limitando daños potenciales. Aunque dichas técnicas son bien conocidas por los ingenieros de diagnóstico, la filosofía de la organización del mantenimiento alrededor de las mismas es aún nueva para muchos; por lo tanto se requiere trabajar en métodos para auditoría de mantenimiento, selección de estrategias y determinación de donde aplicar el MBC.

El mantenimiento productivo total (MPT) permite que además de la responsabilidad básica de garantizar el funcionamiento total y permanente

de los equipos e instalaciones, la organización del mantenimiento pueda lograr la optimización de todas sus actividades aplicando los procedimientos y estrategias más convenientes.

4. MANTENIMIENTO Y COMPETITIVIDAD

4.1 Importancia del Mantenimiento

Los avances tecnológicos, el alto valor de los equipos y la necesidad de producir a costos mínimos le han dado al mantenimiento su papel preponderante para lograr los niveles óptimos de productividad en nuestras empresas; garantizando así un manejo eficiente de los recursos y la rentabilidad en la gestión administrativa.

Se requiere por lo tanto dar a la función mantenimiento la importancia debida si se desea aumentar la productividad de la empresa [3]. La rentabilidad no podrá ser óptima si se descuida la función mantenimiento. Desde este punto de vista es necesario controlar:

- Las reparaciones de emergencia.
- El tiempo muerto en producción imputable a mantenimiento.
- Las reparaciones y modificaciones del equipo.
- El desperdicio de materiales en producción imputable a mantenimiento.
- Los materiales usados en las reparaciones y modificaciones.
- La seguridad de los trabajadores y de la planta.
- La mano de obra de mantenimiento.
- La depreciación del equipo y del edificio.

4.2 El mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo corresponde a la unión entre mantenimiento sistemático y mantenimiento por condición. Se puede definir como

la realización de cualquier tarea programada, de acuerdo con un plan previamente establecido cuyo objetivo consiste en reducir el potencial de ocurrencia de fallos que tendrán un efecto adverso sobre la confiabilidad, disponibilidad o la seguridad de la planta.

La implementación de un programa de mantenimiento preventivo requiere de un análisis detallado de las actividades a realizar, frecuencias de ejecución, recursos, costos y del conocimiento del equipo productivo y sus componentes. Pues no se puede caer en ninguno de los dos extremos: tener el equipo funcionando hasta su destrucción o desmontarlo continuamente para revisión incurriendo en costos excesivos de mantenimiento.

La curva de la figura 1 muestra la relación entre los dos tipos de mantenimiento más usados y sus costos. Se encuentra, que a medida que se intensifica el mantenimiento preventivo se obtiene un costo excesivo en el mismo, pero los costos por correctivo son mínimos. De otro lado, si se invierte muy poco en preventivo los costos por correctivo serán exagerados.

Se requiere por lo tanto trabajar en el punto óptimo de la curva de la figura 1, es decir, donde el costo total de mantenimiento (preventivo más correctivo) es mínimo. Indudablemente esto no es fácil. Se requiere conocer muy bien la maquinaria y la participación de todo el personal involucrado en el mantenimiento y operación de los equipos.

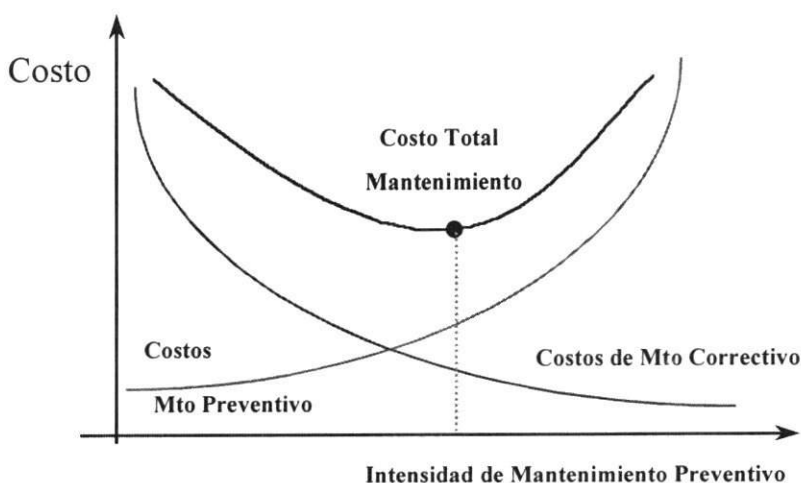


Figura 1. Costos de Mantenimiento

Otro aspecto que ayuda a obtener los niveles óptimos de mantenimiento es el hecho de que aproximadamente un 90% de todas las fallas están precedidas por ciertos signos o condiciones indicadoras de que ellas se van a producir. Por lo tanto el mbc constituye una parte fundamental del mantenimiento preventivo evitando fallas graves u optimizando los costos al no tener que desarmar una máquina para inspección.

Usando los signos de condición o mbc, se puede determinar cuándo se debe dar servicio al equipo, pudiendo evitarse fallas costosas que se pre-

sentan prematuramente. Estos sistemas predictivos permiten determinar cuando se producirán interrupciones imprevistas en el servicio evitando mantenimientos correctivos y también ahorrando desarmes de los equipos para inspección. Cuanto más tiempo se encuentre una máquina funcionando mayor será número de horas productivas que se podrá obtener de ella.

4.3 Beneficios del Mantenimiento Preventivo

Cualquier programa de mantenimiento preventivo bien confeccionado producirá beneficios que

sobrepasen su costo. De todas formas no todas las plantas pueden esperar obtener beneficios iguales; el producto, el proceso y el método de fabricación son factores que intervienen en el alcance de los resultados. Cuanto más mecanizada sea una industria, mayores ventajas encontrará en el mantenimiento preventivo.

El objetivo del mantenimiento preventivo no se circunscribe a lo que es bueno para el equipo sino que su meta es considerar la fábrica o la planta en forma integral. Se le da servicio al equipo considerando el efecto sobre la producción y sobre la seguridad del personal y del equipo mismo.

El mantenimiento preventivo no es una panacea para el tiempo ocioso excesivo o los altos costos de mantenimiento. Hay otras funciones de mantenimiento con las que el mantenimiento preventivo debe integrarse para lograr satisfactorios resultados en la planta. Se requiere de un buen sistema administrativo, motivación y capacitación en el personal, planeación y programación de actividades, informes de control, talleres y herramientas.

Entre los beneficios del mantenimiento preventivo se tienen los siguientes:

- Disminución del tiempo ocioso de personal y equipos debido a paros imprevistos.
- Disminución de pagos por tiempo extra a los trabajadores de mantenimiento.
- Reducción de mantenimientos en gran escala y de reparaciones repetitivas
- Menor cantidad de reparaciones pequeñas las cuales son desplazadas por las programadas.
- Mejoramiento del control de calidad al tener menos productos rechazados y menores desperdicios debido a la correcta adaptación del equipo.
- Menores desembolsos por reemplazo de planta o equipo, debido a la mejor conservación de los activos e incremento de la vida probable.

- Menor cantidad de equipos en operación, reduciendo con ello la inversión de capital.
- Reducción de los costos de mantenimiento, de mano de obra y materiales, para las partidas de activos que se encuentran en el programa.
- Identificación de las partidas con los altos costos de mantenimiento, lo cual lleva a investigar y corregir causas como: aplicación inadecuada, abuso del operador y obsolescencia.
- Mejor control del trabajo al cambiar del mantenimiento correctivo deficiente a mantenimiento programado menos costoso.
- Inventarios mínimos al tener mejor control de refacciones.
- Mejores relaciones industriales, porque todos trabajan coordinados sin paros imprevistos.
- Mayor seguridad industrial.
- Menor costo unitario de producción.

Todos éstos son beneficios reales que se aplican en cualquier tipo de economía industrial. En pocas palabras, los beneficios del mantenimiento preventivo son los mismos que los que se reúnen en cualquier planta con buen mantenimiento, además de las economías que resultan de una mayor eficiencia y disminución de los costos totales de producción.

4.4 El mantenimiento Productivo Total

El mantenimiento productivo total (MPT) consiste en la aplicación de los conceptos modernos de productividad y calidad total al mantenimiento [4]. Con su utilización se está mejorando considerablemente la competitividad de las empresas constituyéndose en un aporte significativo para el aparato productivo de un país.

El MPT fue ideado por la General Electric en los años 50, pero se descuidó en los Estados Unidos,

hasta que algunas empresas Japonesas de avanzada lo acogieron y desarrollaron, y han obtenido con su aplicación resultados sorprendentes.

Su esencia es la productividad, en otras palabras obtener lo máximo con calidad aceptable, al menor costo posible, en forma racional, permanente y con sentido integral. Para las empresas cuya producción depende del estado de su maquinaria, el mantenimiento es el elemento que tiene más relación con la productividad, si se tiene en cuenta que influye representativamente sobre todos sus parámetros. Esta relación será positiva o negativa, en mayor o menor grado, dependiendo de la índole, calidad y eficiencia en su implementación.

La responsabilidad del mantenimiento con respecto a la productividad es proporcional al grado de mecanización, automatización e interdependencia del sistema productivo. El mantenimiento será de mayor nivel productivo, entre más se favorezca la maximización racional y permanente de los términos que determinan un mayor volumen de producción a menor costo.

Una aplicación efectiva del MPT debe incluir al menos las siguientes actividades:

- Mantenimiento autónomo conducido por el operario.
- Mantenimiento preventivo para la eliminación de los problemas.
- Mantenimiento de calidad buscando cero defectos y con un sistema de control apropiado para mantener estas condiciones.
- Mejoramiento de los problemas.
- Control de la misión de los equipos con instalaciones y medios adecuados.
- Seguridad y control ambiental.
- Trabajos de oficina y administrativos como soporte a las áreas de producción.

- Capacitación y entrenamiento del personal de producción y mantenimiento.

La palabra total significa que involucra a todos los empleados de la organización, incluye todos los tipos de mantenimiento y no se conforma sólo con mejoras en eficiencia. Se requiere por tanto de una efectividad total del equipo, que implica la eficiencia económica, que se puede determinar como el producto de tres factores, disponibilidad, eficiencia de desempeño y porcentaje de productos de calidad.

CONCLUSIONES

Fenómenos como la conquista japonesa de los mercados mundiales más la apertura económica y globalización de mercados, han obligado a posicionar la función de mantenimiento en su nivel de importancia dada su alta influencia en la eficiencia y productividad de la empresa.

El mantenimiento preventivo corresponde a la unión entre mantenimiento sistemático y el MBC. Con su utilización se logra reducir el potencial de ocurrencia de fallos que tendrán un efecto adverso sobre la confiabilidad, disponibilidad o la seguridad de la planta.

La aplicación de las técnicas del MBC permite optimizar las labores de mantenimiento mediante una reducción significativa en los costos al evitar mantenimientos innecesarios, reducir el número de fallas y limitar daños potenciales

El MPT reúne todas los sistemas de mantenimiento, técnicas modernas utilizables y uso eficaz de los recursos humanos; permitiendo el mejoramiento continuo de la productividad industrial con miras a lograr competitividad internacional.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA, Oliverio. “El Mantenimiento Productivo Total Necesidad Inminente de la Industria Nacional”, Ingeniería de Mantenimiento, No. 5, Trim. 1, Medellín, 1992, P.24.
- STARR, A., Wynne, R. “An Introduction to Condition Based Maintenance and its Management”, 2º. Seminario Internacional de Sistemas Avanzados de Manufactura, Pereira, 1996, P.124.
- VILLADA, Fernando. “El Papel de la Universidad Frente a los Nuevos Retos de la Ingeniería de Mantenimiento”, 2º. Congreso Internacional de Mantenimiento, ACIEM – Cundinamarca, 1998.
- YEPES, César. Mantenimiento Preventivo, Universidad Tecnológica de Pereira, 1986.