

## Conceptos básicos de TPM (3)

### 5.3.1) Limitaciones de los enfoques tradicionales de mantenimiento planificado

El mantenimiento planificado que se practica en numerosas empresas presenta entre otras las siguientes limitaciones:

- No se dispone de información histórica necesaria para establecer el tiempo más adecuado para realizar las acciones de mantenimiento preventivo. Los tiempos son establecidos de acuerdo a la experiencia, recomendaciones de fabricante y otros criterios con poco fundamento técnico y sin el apoyo en datos e información histórica sobre comportamiento pasado.
- Se aprovecha la parada de un equipo para "hacer todo lo necesario en la máquina" ya que la tenemos disponible. ¿Será necesario un tiempo similar de intervención para todos los elementos y sistemas de un equipo?, ¿Será esto económico?
- Se aplican planes de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un alto deterioro acumulado. Este deterioro afecta la dispersión de la distribución (estadística) de fallos, imposibilitando la identificación de un comportamiento regular del fallo y con el que se debería establecer el plan de mantenimiento preventivo.
- A los equipos y sistemas se les da un tratamiento similar desde el punto de vista de la definición de las rutinas de preventivo, sin importar su criticidad, riesgo, efecto en la calidad, grado de dificultad para conseguir el recambio o repuesto, etc.
- Es poco frecuente que los departamentos de mantenimiento cuenten con estándares especializados para la realizar su trabajo técnico. La práctica habitual consiste en imprimir la orden de trabajo con algunas asignaciones que no indican el detalle del tipo de acción a realizar. Por ejemplo: "inspeccionar la cadena 28X del eje superior del rotor impulsor". Este tipo de instrucción no indica qué inspeccionar en la cadena, el tipo de estándar a cumplir, forma, cuidados, características de calidad, registro de información, seguridad, tiempo, herramientas y otros elementos necesarios para realizar el trabajo de inspección. Esta situación se aprecia en todo tipo de empresas e inclusive en aquellas que poseen certificaciones y programas o modelos de calidad avanzados.
- El trabajo de mantenimiento planificado no incluye acciones Kaizen para la mejora de los métodos de trabajo. No se incluyen acciones que permitan mejorar la capacidad técnica y mejora de la fiabilidad del trabajo de mantenimiento, como tampoco es frecuente observar el desarrollo de planes para eliminar la necesidad de acciones de mantenimiento. Esta también debe ser considerada como una actividad de mantenimiento preventivo.

{pagebreak}

### 5.3.2) Aportes del TPM a la mejora de MP

El TPM posee una mayor óptica o visión de los proceso de gestión preventiva de equipos y utiliza tres grandes estrategias:

- 1) Actividades para prevenir y corregir averías en equipos a través de rutinas diarias, periódicas y predictivas.
- 2) Actividades orientadas a mejorar las características de los equipos.
- 3) Actividades para mejorar la competencia administrativa y técnica de la función mantenimiento.

Si se comparan las dos estrategias anteriores sugeridas dentro del TPM con las prácticas habituales de mantenimiento planificado, observamos que existe una diferencia significativa en cuanto al alcance de sus actividades.

Algunas empresas han considerado que implantar un programa informático de gestión de mantenimiento les conducirá a resolver los problemas del mantenimiento preventivo. La verdad es que se mejorarán las acciones administrativas de mantenimiento, pero el efecto positivo en la disminución de las averías y fallos en el equipo se logrará con acciones adicionales como:

- Utilización de la información para identificar y reducir los fallos frecuentes., Daily Management Maintenance<sup>7</sup> (DMM).

- Utilización de información para el establecimiento de mejores tiempos de mantenimiento preventivo.

- Implantar acciones Kaizen para practicar MM.

- Implantar acciones de prevención de mantenimiento.

- Implantar acciones para mejorar la competencia técnica de la función de mantenimiento.

- Desarrollo de conceptos en los aspectos relacionados con los métodos de trabajo y gestión de mantenimiento.

- Participación integral de todo el personal relacionado con las operaciones de la empresa en las acciones de mantenimiento.

Seguramente que las anteriores estrategias sugeridas por TPM se constituyen en los mejores aportes al desarrollo del mantenimiento planificado. Sin embargo, desde el punto de vista del desarrollo de una organización, el TPM ha marcado una diferencia conceptual al lograr justificar y proponer acciones concretas para eliminar las barreras existentes entre los departamentos de producción y mantenimiento en cuanto al principio de responsabilidad por el cuidado y conservación de los equipos. Haber logrado involucrar todas las áreas de una industria para alcanzar los objetivos de productividad global, ha sido el mayor éxito de la práctica del TPM..

{pagebreak}

#### 5.3.4) Pasos preliminares para implantar un modelo de MP

Hemos comentado previamente sobre la necesidad de lograr que los equipos posean un comportamiento regular desde el punto de vista estadístico para poder establecer un plan de mantenimiento. El comportamiento de los fallos estable permite hacer que el fallo sea &ldquo;predecible&rdquo; y que las acciones de mantenimiento preventivo sean más económicas y eficaces. Un fallo es predecible cuando obedece a causas de deterioro natural preferiblemente. Si existe negligencia en su operación, sobrecarga, condiciones de funcionamiento deficiente, poca o ninguna limpieza, cualquier actividad de mantenimiento planificado no será eficaz y desde el punto de vista económico no se obtendrá el mejor beneficio de la intervención.

El JIPM sugiere realizar dos actividades previas antes de iniciar un programa de mantenimiento planificado en un equipo para que este sea económico y eficaz.

Estas actividades son:

Etapas 1. Hacer "predecible" el MTBF<sub>8</sub>

{pagebreak}

Propósitos

- Reducir la variabilidad de los intervalos de fallo.

- Eliminar deterioro acumulado.

- Hacer más predecible los tiempos potenciales en que se pueden presentar los fallos.

Acciones

- Desarrollar los pasos uno y dos de Mantenimiento Autónomo.

- Eliminar errores de operación, negligencias y limitaciones del personal.

- Mantener condiciones básicas de operación.

En esta etapa se pretende eliminar en forma radical el deterioro acumulado que posee el equipo y que interviene como causa en la pérdida de estabilidad del MTBF. Un plan de mantenimiento realizado sobre un equipo que no cuente con un MTBF estable, es poco económico y poco efectivo para prevenir los problemas de fallos. Con las acciones de esta etapa se busca que la fluctuación del MTBF sea en lo posible (teóricamente) debida al desgaste natural de los componentes del equipo. Al ser estable el MTBF el comportamiento de los fallos será predecible y el tiempo asumido para la intervención planificada del equipo será la más próxima al comportamiento real futuro.

Propósito

- Aumentar la expectativa de duración del equipo.

- Eliminar fallos esporádicos.

- Restaurar deterioro de apariencia o externo.

Acciones

- Eliminar los fallos debidos a debilidades de diseño del equipo. Realización de proyectos Kaizen para la mejora de materiales, construcción y puesta en marcha del equipo. Eliminar posibilidades de sobre carga de equipos mejorando los estándares en caso de no poderse mejorar el equipo para que pueda aceptar las nuevas exigencias.

- Eliminar fallos por accidentes. Es necesario realizar el entrenamiento necesario para reparar adecuadamente el equipo, realizar proyectos Kaizen sobre métodos de intervención. Estandarizar métodos de operación e instalación de dispositivos a prueba de errores que eviten accidentes.

- Restaurar el deterioro. Inspección del estado general del equipo, deterioros que se pueden observar con inspecciones visuales. Aplicar los dos pasos iniciales de MA.

En esta etapa de búsqueda de eliminación de fallos en equipos, se pretende eliminar las causas de deterioro acelerado ya sea por causas debidas a mala operación del equipo, debilidades del diseño original de este, o mala conservación.

Las anteriores dos etapas se deben considerar como parte de las acciones de un mantenimiento preventivo efectivo. Siempre se debe tener en cuenta lo siguiente: cuando el mantenimiento periódico se realiza antes de que la duración de la vida del equipo sea estable, los costes de mantenimiento son mayores y el proceso no es eficaz.

5.3.5) Etapas del mantenimiento progresivo.

El pilar MP sugerido por el JIPM se implanta en seis pasos. La visión general de estos pasos se muestra en la figura 6

{pagebreak}

5.3.5.1) Paso 1. Identificar el punto de partida del estado de los equipos

El paso uno está relacionado con la necesidad de mejorar la información disponible sobre el equipo. Esta información permite crear la base histórica necesaria para diagnosticar los problemas del equipo. Algunas preguntas que nos podemos hacer para ver del grado de desarrollo son:

- ¿Tenemos la información necesaria sobre equipos?

- ¿Hemos identificado los criterios para calificar los equipos?

- ¿Contamos con una lista priorizada de los equipos?

- ¿Se han definido los tipos de fallos potenciales?

- ¿Poseemos históricos de averías e intervenciones?

- ¿Contamos con registros sobre MTBF para equipos y sistemas?

- ¿Poseemos un sistema de costes de mantenimiento?

- ¿Qué problemas tiene la función de mantenimiento?

• ¿La calidad de servicio de mantenimiento es la adecuada?

#### 5.3.5.2) Paso 2. Eliminar deterioro del equipamiento y mejorarlo

El paso dos busca eliminar los problemas del equipo y desarrollar acciones que eviten la presencia de fallos similares en otros equipos idénticos.

Se prioriza lo siguiente:

• Eliminar averías en forma radical aplicando métodos de

• Mejora continua o.

• Eliminar fallos de proceso

• Mejorar el manejo de la información estadística para el diagnóstico de fallos y averías.

• Implantar acciones para evitar la recurrencia de fallos.

• Aplicación del ciclo DMM (Daily Management Maintenance)

#### 5.3.5.3) Paso 3. Mejorar el sistema de información para la gestión

El paso tres busca que se mejore el sistema de información para la gestión de mantenimiento. Es frecuente entender que en este paso se debe introducir un programa informático o mejorar el actual. Sin embargo, en esta etapa es fundamental crear modelos de sistemas de información de los fallos y averías para su eliminación, antes de implantar un sistema de gestión de mantenimiento de equipos. Nos debemos preguntar:

• ¿El diseño de la base de datos de mantenimiento es la adecuada?

• ¿Tenemos información necesaria sobre fallos, averías, causas e intervenciones?

• ¿El conocimiento en mantenimiento se conserva?

• ¿Tenemos la información técnica del equipo?

• ¿Contamos con un sistema de información que apoye la gestión de mantenimiento?

• ¿El sistema de gestión de mantenimiento permite controlar todos los recursos de la función: piezas, planos, recambios?

#### 5.3.5.4) Paso 4. Mejorar el sistema de mantenimiento periódico

El paso cuatro está relacionado con el establecimiento de estándares de mantenimiento, realizar un trabajo de preparación para el mantenimiento periódico, crear flujos de trabajo, identificar equipos, piezas, elementos, definir estrategias de mantenimiento y desarrollo de un sistema de gestión para las acciones de mantenimiento contratado.

• Diseñar estrategias de mantenimiento: criticidad, frecuencia, tipo de mantenimiento, empleo de tablas MTBF, etc.

• Preparar estándares de mantenimiento: procedimientos, actividades, estándares, registro de información, etc.

• Gestión de información del mantenimiento contratado.

#### 5.3.5.5) Paso 5. Desarrollar un sistema de mantenimiento predictivo

El paso cinco busca introducir tecnologías de mantenimiento basado en la condición y de carácter predictivo. Se diseñan los flujos de trabajo, selección de tecnología, formación y aplicación en la planta.

• Introducir tecnología para el diagnóstico de equipos.

• Formación del personal sobre esta clase de tecnologías.

• Preparar diagramas de flujo de procesos de predictivo

• Identificar equipos y elementos iniciales para aplicar progresivamente las tecnologías de predictivo.

• Mejorar la tecnología de diagnóstico: automatizar la toma información, tele-transmisión y proceso vía Internet.

#### 5.3.5.6) Paso 6. Desarrollo superior del sistema de mantenimiento

El paso seis desarrolla procesos Kaizen para la mejora del sistema de mantenimiento periódico establecido, desde los puntos de vista técnico, humano y organizativo.

• Evaluar el progreso en el MTBF y otros índices.

• Desarrollo de la tecnología de Ingeniería de Mantenimiento.

• Evaluar económicamente sus beneficios.

- Mejorar la tecnología estadística y de diagnóstico.
- Explorar el empleo de tecnologías emergentes