

# El mantenimiento escalonado utiliza nuevos instrumentos inteligentes y prácticas laborales para compensar la reducción de recursos

Las empresas industriales se enfrenta hoy en día a una presión sin precedentes para hacer más con menos. Muchas empresas recurren al mantenimiento proactivo o al mantenimiento centrado en la fiabilidad para anticiparse a las posibles averías en las máquinas, pero los programas de fiabilidad necesitan recursos. En un entorno tan austero, los equipos de mantenimiento a menudo solo cuentan con la capacidad suficiente para aplicar las mejores prácticas a unas pocas máquinas esenciales, lo que les deja constantemente ocupados con tareas de mantenimiento reactivo en el resto de las máquinas.



## Hoy en día, los equipos de mantenimiento industrial y comercial tienen menos recursos que nunca:

- La presión de la competencia y por aumentar el rendimiento está aumentando en todos los sectores
- La recesión económica obliga a adoptar medidas de ahorro que rara vez vuelven a su estado normal tras la recuperación
- Los equipos se vuelven cada vez más pequeños debido a la exigencia de minimizar los costes fijos
- A medida que los miembros del equipo se retiran, no se efectúan nuevas contrataciones para reemplazarlos
- Los equipos están evolucionando desde la especialización en un campo hacia un enfoque más generalista e interdisciplinario
- Con la jubilación de los técnicos especializados, la transferencia de décadas de experiencia en campo se vuelve difícil

En una situación como ésta, ¿cómo pueden los equipos de mantenimiento cubrir todos sus activos de manera proactiva cuando, además, disponen de menos recursos que nunca? La respuesta reside en la adopción de una estrategia de mantenimiento escalonado.

## Mantenimiento escalonado basado en el estado

El peor enemigo de un programa de mantenimiento bien dirigido y basado en el estado es el desaprovechamiento. Los equipos que presentan un mayor nivel de rendimiento no pierden tiempo diagnosticando máquinas en buen estado. Es posible que se esté preguntando: "¿cómo se puede saber si una máquina está en buen estado, a menos que se haga un diagnóstico?" Los nuevos instrumentos inteligentes permiten hacer medidas rápidas de las "constantes vitales" de las máquinas y "hacer un cribado" para determinar si es necesario proseguir con el diagnóstico. Es similar al proceso que se sigue con un enfermo antes de ingresarlo en un hospital. Primero, una enfermera comprueba las constantes vitales del paciente, antes de enviarlo a un médico generalista, y éste, a su vez, hace un examen básico antes de remitirlo a un especialista.

En otras palabras, el mercado de instrumentos de medida y prueba se está desplazando de una mentalidad centrada en la reparación de averías hacia un enfoque de mantenimiento basado en el estado y más orientado hacia el trabajo en equipo que incluye comprobaciones y filtrados más frecuentes. Los soldados de primera línea son los técnicos u operarios de nivel básico, que puedan utilizar instrumentos inteligentes se sencillo uso para examinar rápidamente las máquinas y determinar cuáles están en buen estado y cuáles requieren más atención. El siguiente nivel está constituido por técnicos más experimentados que

**Tiered data collection**

**Tiered team**

**Tiered assets**

**3 Analyze complex faults and root cause**

<b>PEOPLE</b>	Expert analyst
<b>TOOLS</b>	Advanced analytical tools
<b>ASSETS</b>	Analyzing critical assets

STAR ATHLETE

**2 Diagnose common faults and root cause**

<b>PEOPLE</b>	Experienced technicians
<b>TOOLS</b>	Full-featured tools
<b>ASSETS</b>	Evaluating critical assets

SEMI-CRITICAL

CRITICAL

**1 Screen for potential problems**

<b>PEOPLE</b>	Entry-level technicians
<b>TOOLS</b>	Simple screening tools
<b>ASSETS</b>	Looking at all assets

SEMI-CRITICAL

NON-CRITICAL

ASSET CLASSES

pueden efectuar la mayoría de los diagnósticos y determinar cuándo será necesario reparar una máquina. El último nivel lo componen los analistas expertos, ya sea un integrante más versado del equipo, o bien un proveedor de servicios subcontratado, con instrumentos y conocimientos especializados.

Si bien las compañías más grandes llevan años utilizando sensores de alta tecnología en sus máquinas, cada vez son más los fabricantes de tamaño medio, e incluso más pequeños, que están adoptando un enfoque basado en el estado.

Así, tecnologías que permiten registrar medidas automáticamente se están imponiendo en la industria. Ejemplos de ello son el analizador de vibraciones Fluke 810 de sencillo uso, la robusta cámara termográfica de alta resolución Fluke Ti450, la pinza amperimétrica CA/CC de verdadero valor eficaz Fluke 376 FC con iFlex® y el multímetro inalámbrico Fluke 3000 FC.

Más recientes son incluso los sistemas portátiles de control del estado, como, por ejemplo, los sensores de control de estado Fluke 3500 FC, que pueden utilizarse para detección en equipos críticos con un bajo nivel de supervisión y que no estén funcionando correctamente, o con equipos más antiguos cuya adaptación resulte demasiado costosa con sensores fijos. De hecho, incluso los sistemas de seguimiento de flujos de trabajo, como los sistemas de gestión de mantenimiento asistido por ordenador (CMMS), están aportando nuevas funciones para la incorporación de datos procedentes de una amplia gama de instrumentos de medida.

**La estrategia de mantenimiento escalonado**

1. Examen de las máquinas para determinar cuáles están en buen o mal estado. La cámara termográfica Fluke Ti450, el medidor de vibraciones Fluke 805 FC o el sistema de control de estado de Fluke pueden determinar qué activos presentan problemas.
2. Diagnóstico de las averías de las máquinas con el analizador de vibraciones Fluke 810 para determinar la causa, la gravedad del problema y recomendaciones sobre reparación.
3. Si la avería es un alineamiento incorrecto, corrija el problema con el alineador láser de ejes Fluke 830.
4. Utilice los mismos instrumentos de comprobación o diagnóstico con instrumentos inteligentes como las cámaras termográficas de la Serie Profesional de Fluke y la pinza amperimétrica CA/CC de verdadero valor eficaz Fluke 376 FC con iFlex® para asegurarse de que la reparación se ha hecho bien y volver a poner la máquina en servicio.
5. Genere medidas de referencia y almacenamiento en la nube con Fluke Connect. Ésta es una herramienta de un valor inestimable para referencia en el futuro y para mantener informado a todo el equipo.

**Examen**

**Diagnóstico**

**Corrección**

**Verificación e informe**



Térmico, eléctrico y mecánico



Analizador de vibraciones



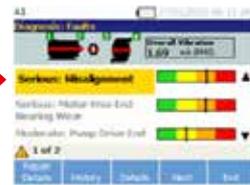
Alineador láser



Térmico, eléctrico y mecánico



**Diagnóstico**



**Recomendación**



**Valor encontrado**



**Valor dejado**



Con la proliferación de smartphones e instrumentos conectados de forma inalámbrica, más trabajadores encargados del mantenimiento de los equipos pueden, al menos en parte, cambiar su orientación hacia tareas predictivas para comprobar periódicamente posibles contratiempos con los activos, antes de que se presente un problema.

Los instrumentos de medida y prueba conectados de forma inalámbrica a través del sistema de control de estado Fluke Connect pueden ayudar a desarrollar un programa de mantenimiento basado en la condición, sin necesidad de hacer una enorme inversión de capital, mano de obra o infraestructura de TI. Empezando por algunos instrumentos inteligentes inalámbricos, como la cámara termográfica Fluke Ti450, el medidor de vibraciones Fluke 805 FC y los sensores de control de estado Fluke 3500 FC, puede crear un programa de mantenimiento por niveles básico que se puede implementar inmediatamente y desarrollar con el tiempo.

Con una cámara termográfica, los componentes que no funcionen correctamente aparecerán más calientes que los otros, mientras que los componentes averiados aparecerán más fríos en comparación. La inspección periódica puede revelar condiciones de infra y sobrecalentamiento de interruptores, disyuntores, motores, cajas de cambios, bombas, cuadros eléctricos y otras máquinas.

En máquinas con piezas giratorias, las sacudidas, vibraciones y golpes de las piezas sueltas, mal alineadas o desequilibradas pueden detectarse con un medidor de vibraciones. Avances recientes en el campo de los sensores de vibración, adquisición de datos y técnicas de análisis contribuyen a hacer el análisis de vibraciones más económico y difundido.

Con un sistema portátil de control del estado puede obtener datos en tiempo real sobre la temperatura, tensión, corriente o potencia a través de sensores. Y puede crear tendencias a lo largo del tiempo para hacer un seguimiento del rendimiento y degradación de los equipos.

Para cada una de estos instrumentos, los datos se registran en función de la fecha y el equipo; así, pueden compartirse fácilmente para implicar a más miembros del equipo, e incluso representantes del fabricante o ingenieros, en el proceso. Además, dado que estas tecnologías se pueden utilizar de forma segura con el equipo en funcionamiento, pueden proporcionar un sistema de detección anticipada de problemas.

Para lograr un proceso de inspección óptimo, establezca una ruta en la planta. Seguir la misma rutina en cada inspección puede proporcionar ventajas en términos de tiempo y datos, ya que permite visualizar cada componente del equipo, capturar imágenes y lecturas, y registrar las anomalías. El software asociado proporciona el mecanismo de grabación, seguimiento y recuperación de una lectura específica para referencia.

## Fases de una estrategia escalonada

### Examen

### Diagnóstico

### Corrección

### Verificación e informe



Cámara termográfica Fluke Ti450,  
Medidor de vibraciones Fluke 805 FC,  
Control de estado deFluke



Medidor de vibraciones  
Fluke 810



Alineador láser de  
ejes Fluke 830



Cámaras termográficas Serie  
Professional de Fluke, pinza  
amperimétrica CA/CC de verdadero  
valor eficaz Fluke 376 FC con iFlex®

## Análisis de datos

El objetivo es crear tendencias con los datos, capturar resultados normales a lo largo del tiempo y detectar las anomalías con rapidez. La medida de los mismos tipos de equipos trabajando bajo las mismas condiciones, pero con diferentes niveles de temperatura, puede proporcionar medidas de referencia y variantes de las que hacer seguimiento. Al establecer una lectura de referencia con equipo funcionando a temperaturas altas, se puede establecer un rango que represente el estado normal de un activo en particular. Cualquier desviación de ese rango proporciona una clara indicación de cambio y potencial de la avería de un componente. Se puede utilizar un método similar para lecturas de vibración, con la salvedad de que una repetibilidad exacta es limitada.

Al poder supervisar los activos en tiempo real o a intervalos regulares, puede aplicar el tipo de mantenimiento adecuado en el nivel adecuado. Cuando no hay signos de deterioro, los equipos se mantienen en funcionamiento. Así, en muchos casos, es la decisión de no realizar el mantenimiento donde se obtiene un ahorro de costes (al no hacerse mantenimiento, no hay gastos). Éste es el motivo convincente en torno al rendimiento de la inversión para una estrategia de mantenimiento basada en el estado.

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.*

**Fluke Ibérica, S.L.**  
Avda de la Industria, 32  
Edificio Payma  
28108 Alcobendas (Madrid)  
Spain  
Tel: +34 91 414 0100  
Fax: +34 91 414 0101  
E-mail: cs.es@fluke.com  
Acceso a Internet: www.fluke.es

©2017 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos.  
Información sujeta a modificación sin previo aviso.  
2/2017 6008989a\_es

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.