

MONITOREO DE CONDICIÓN “NO ES UN CUENTO DE HADAS”

Javier Hernando Ruiz Rodríguez

Cr 36 # 54 -120 ofc. 201 Cabecera, Tel: (7) 7009650, Móvil: 3157918468 - Sielecom S.A.S.

Email: jruiz@sielecom.com

Bucaramanga, Colombia

Resumen

El monitoreo de condición se está consolidando como una de las mejores alternativas de las organizaciones de mantenimiento, el cual permite establecer la programación e intervención de los activos en las compañías. Su puesta en marcha se puede desarrollar aplicando la norma ISO 17359:2018; sin embargo, su implementación se ha trivializado, puesto que hoy día tomar datos se interpreta como un programa de monitoreo de condición, es decir, se tiene la creencia que esta singular práctica, es suficiente para la intervención y la toma de decisiones sobre los activos; pero el monitoreo de condición “*No es un cuento de hadas*”, ya que demanda toda la atención y rigurosidad en la adquisición, compilación y análisis de datos, para así conocer la dinámica funcional del activo o sistema.

Una visión general sobre el mantenimiento

El objetivo del mantenimiento es evitar fallos imprevistos en los activos de la compañía, además de retornarlos a su condición de funcionamiento óptimo en el menor tiempo posible y a un costo razonable, es decir, asegurar la disponibilidad de los activos de la compañía en la cual está inmerso; pero finalmente lo que hace la organización de Mantenimiento en una compañía es incrementar la productividad [1].

El creciente desarrollo tecnológico, la simbiosis de las áreas del conocimiento como la mecánica, eléctrica, electrónica y las telecomunicaciones entre otras; y la facilidad en la adquisición de estas nuevas tecnologías exige una mejor

formación del personal. A la par el aumento de las demandas en producción, la exigencia de tiempos cortos de fabricación y de calidad requiere explotar eficaz y eficientemente la maquinaria instalada y elevar los niveles de disponibilidad y confiabilidad de los activos de la compañía.

Dicho lo anterior, se evidencia la necesidad de modelos de mantenimiento que invitan al cambio conceptual del mismo, en otras palabras, el concebir al Mantenimiento como una organización dentro de la organización; siendo así, tendrá objetivos por cumplir como son: cero fallas, cero accidentes y cero productos no conformes.

Las compañías constantemente destinan enormes esfuerzos en diseñar actividades y prácticas para evitar la falla de los activos y procesos, disminuir costos de mantenimiento, e incrementar su efectividad. Entre estas alternativas se encuentran el Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo “PM”, Mantenimiento Predictivo “PdM”, Mantenimiento Centrado en Confiabilidad “RCM”, Mantenimiento Basado en Condición CBM”, Análisis de Causa Raíz “RCA” y Gestión de activos entre otros. Los tipos de mantenimiento enunciados, son funcionales siempre y cuando se desarrolle en los escenarios apropiados.

Sin el ánimo de restar importancia a alguno de los tipos de Mantenimiento existentes, este artículo se centra en uno de los más efectivos: el CBM “*Condition Based Maintenance*”, por sus

siglas en inglés, pero especialmente en la base del mismo el “Monitoreo de Condición”.

CM “Monitoreo de Condición”

El monitoreo de condición es definido por la ISO como la “Adquisición y procesamiento de información y datos que indican el estado de una máquina a lo largo del tiempo” [2]. Su implementación se lleva a cabo mediante diversas técnicas de medición como las Vibraciones Mecánicas, Termografía, Ultrasonido, etc. En términos generales, las técnicas de Monitoreo de Condición son efectivas siempre y cuando sean las apropiadas, si no es así, generarán grandes gastos representados en pérdida de tiempo, mano de obra, materia prima y repuestos, entre otros. Con base en lo anterior, la selección y aplicación de la técnica adecuada para identificar cambios significativos en los activos, debe ser realizada cuidadosamente; para ello se pueden aplicar las recomendaciones propuestas en la norma ISO 17359:2018, brevemente resumidas en la tabla 1 [3].

Con la intención de focalizar el tema en mención se debe hacer claridad, que de las cuatro categorías existentes referentes a “Técnicas a condición” [4], para este caso se esta utilizando el “monitoreo de condición”, que implica el uso de algún equipo especializado para monitorear el estado de otros equipos.

Implementar un Monitoreo de Condición muchas veces puede ser una tarea titánica, aun siguiendo de forma precisa la metodología sugerida por la ISO 17359:2018, esto debido a la dificultad de garantizar que las condiciones de medición sean siempre las mismas. Un ejemplo claro se puede evidenciar en algunas plantas de producción, en donde sus activos tienen la versatilidad de procesar diferentes materias primas, o por lo menos bajo especificaciones ligeramente diferentes, pero que son suficientes para variar las condiciones dinámicas del sistema.

En el caso de las vibraciones mecánicas, existen criterios que permiten cuantificar la condición de un activo, como es el caso de la clasificación por zonas de severidad vibratoria sugerida en el estándar ISO 10816-3:2009 [5]. Estos criterios en algunos casos, no evidencian la condición real de severidad del equipo, sin embargo, en función de los datos recopilados se puede determinar mediante estadística nuevas zonas o límites de severidad que permitan interpretar de forma más cercana a la realidad la condición del equipo en función de su respuesta vibratoria.

En la figura 1 se puede visualizar la tendencia vibratoria de un equipo en unidades de velocidad, aplicando las zonas o límites de severidad establecidos en el estándar internacional ISO 10816-3:2009. La línea de tendencia entre la primera y sexta toma oscila entre 0 y 20 mm/s rms sin tener evidencia de falla, sin embargo, hay un aumento significativo desde la séptima hasta la octava toma, lo que representa la evolución y ocurrencia de una falla. En la décima toma el problema es corregido y el nivel vibratorio retorna a su condición normal de funcionamiento. Aunque el equipo funcione con normalidad, los criterios de severidad del estándar ISO categorizan al equipo como si estuviese funcionando en un nivel crítico de alarma.

Figura 1. Zonas de severidad según ISO 10816-3:2009

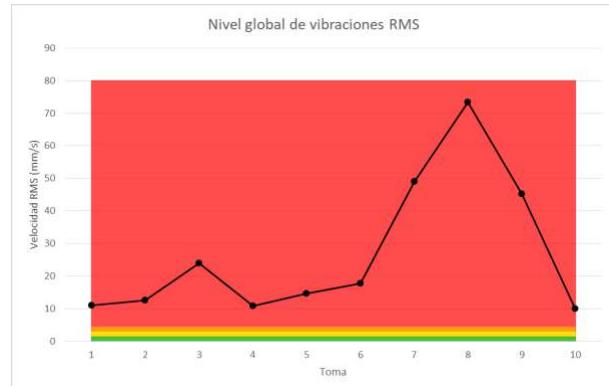
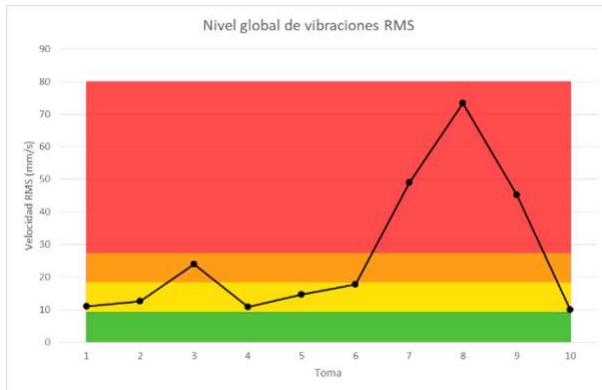


Tabla 1. Ejemplo de parámetros de monitoreo de condición de acuerdo al tipo de máquina

Parámetro	Motor Eléctrico	Bomba	Compresor	Ventilador
Vibraciones	*	*	*	*
Ultrasonido	*	*	*	*
Temperatura	*	*	*	*
Corriente	*			
Presión		*	*	*

Una forma de tener una idea clara del comportamiento o la condición del equipo, consiste en determinar el promedio y la desviación estándar de los datos vibratorios medidos en el tiempo, aplicando el criterio de Chauvenet [6]. Este criterio permite excluir los datos vibratorios atípicos que no representan el comportamiento normal del activo y recalcular el promedio para definir los nuevos límites de severidad, como se puede ver en la figura 2.

Figura 2. Zonas de severidad por cálculo estadístico



Bibliografía

- [1] Rayo J., Diferentes tácticas de mantenimiento para el sostenimiento de la fiabilidad de los activos, Revista Preditécnico N°18, pp. 26-31, abril, 2012.
- [2] ISO 13372:2011, Condition monitoring and diagnostics of machines — Vocabulary.
- [3] ISO 17359:2018, Condition monitoring y diagnóstico de máquinas – Directrices generales.

[4] Moubray J., Mantenimiento centrado en confiabilidad, Edición en español, pp 153-154, 2004.

[5] ISO 10816-3:2009, Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 3: Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15000 r/min when measured in situ.

[6] Placko, D., Fundamentals of Instrumentation and Measurement, John Wiley & Sons, 532 p, 2013.

Javier Hernando Ruiz Rodríguez: Ingeniero Electrónico (2000) - Universidad Antonio Nariño de Bucaramanga, Master en Confiabilidad - Universidad de la gran Canaria-España. Catedrático universitario y conferencista ACIEM, Certificado como Gestor de Mantenimiento y Confiabilidad- ACIEM, Certificado Termografía CAT I – PTA – USA, Vibraciones Mecánicas CAT II – Mobius Institute -Australia; Certificado Tribología y Lubricación, Proactiva SA –México (2016). Trabajos desarrollados en Ingeniera de Mantenimiento y capacitación en Ecopetrol, Bavaria, Incubadora de Santander, MacPollo, Cerrejón, Cerromatoso, Pintuco, Postobon, Italcol entre otras. CEO and Founder Sielecom SAS – Colombia. Miembro ACIEM Santander, miembro Fenalco Santander, Sielecom SAS.