



Cumplir con la promesa del mantenimiento prescriptivo

por Pratibha Pillalamarri, Product Marketing Manager, Aspen Technology, Inc.

La gestión del desempeño de activos nos permite tener una mayor disponibilidad que da acceso al enorme valor y productividad que yace por capturar en los activos.

Introducción

El mantenimiento de los activos se ha considerado históricamente como algo preventivo y en muchos casos reactivo, imprevisible y que se realiza por pura necesidad. El mantenimiento visto de esta manera es un centro de costos y no algo que genere algún valor medible; sin embargo, con la necesidad cada vez mayor de optimización y confiabilidad general de los activos, todas las empresas deberían tratar de abordar de forma proactiva el mantenimiento de los activos. La capacidad de digitalizar y supervisar proactivamente los activos a través de sensores ha evolucionado de forma constante hasta el punto de que la tecnología está preparada para revolucionar el mantenimiento de estos activos. Aprovechando esa capacidad, la tecnología actual de gestión del desempeño de los activos (APM, por sus siglas en inglés) puede apalancar las estrategias de mantenimiento existentes para predecir con precisión la ocurrencia de fallas. Un enfoque innovador combina el análisis predictivo y el prescriptivo y es posible gracias a la incorporación de técnicas de inteligencia artificial (IA) y *machine learning*.

Este tipo de solución proporciona el tiempo necesario para planificar en función del tiempo de inactividad esperado y da una visión holística de la operación, lo que le permite al personal ver exactamente cómo el tiempo de inactividad afecta financieramente a toda la organización. La capacidad de tener una visión amplia de las operaciones crea valor al permitir el desarrollo de nuevas formas de manejar el negocio. La transformación digital está derribando los silos de datos y proporcionando las herramientas necesarias para dar sentido a esos datos disponibles.

Actualmente el mantenimiento predictivo y prescriptivo está pasando del enfoque inicial de prueba de concepto a despliegues mucho más amplios. El mercado ha aprendido en los últimos años que, aunque todo el mundo afirma estar utilizando *machine learning* e IA, no todas las soluciones de APM son iguales. El éxito se define, en última instancia, por la facilidad de adopción y la capacidad de poder elevarlo rápidamente a una escala corporativa.



Reducir el gasto de mantenimiento

Las fallas en los equipos y las interrupciones en los procesos son las principales causas de paros no programados, lo que supone una pérdida de ingresos y beneficios de miles de millones de dólares al año. De hecho, un estudio reveló que el tiempo perdido por paros no programados cuesta a los fabricantes industriales unos 50 mil millones de dólares al año. Para las empresas petroquímicas, las refinerías y otras organizaciones industriales con gran cantidad de activos, el tiempo de paros no programados puede ser devastador, con un costo de entre 10 mil USD y 250 mil USD por hora.¹

Estas son áreas en las que solemos ver surgir iniciativas corporativas en torno a APM. Lo que estas empresas buscan son formas de mejorar la precisión de la detección de fallas, aumentar el período de notificación previa de los eventos que afectaran los activos y reducir el gasto de mantenimiento. Con más advertencias, hay más opciones disponibles, y estas opciones traen consigo la oportunidad de poder mitigar el impacto negativo de esos eventos mientras se reducen los costos asociados.

Beneficios ambientales y en seguridad

Las soluciones APM están proporcionando mayores niveles de disponibilidad y confiabilidad en los activos, pero también hay otros beneficios importantes. Está bien documentado que el índice de accidentes aumenta significativamente durante las operaciones transitorias, como paradas y arranques. Al evitar fallas inesperadas, se incrementan los niveles de seguridad —especialmente para los trabajadores de mantenimiento— ya que las empresas tienen la posibilidad de pasar de un mantenimiento de emergencia a un mantenimiento planificado, lo que es posible gracias a las alertas tempranas.

Esos periodos transitorios de operación también pueden producir niveles excesivos de emisión de gases de efecto invernadero, sobre todo por la quema en *flares* o combustión del exceso de producto que suele liberarse cuando una planta experimenta una operación de sobrepresión. Por eso, reducir las fallas inesperadas puede tener un impacto medioambiental importante, ya que tan solo el gas natural quemado produce más de 300 millones de toneladas de emisiones de CO₂ al año en todo el mundo (el equivalente a unos 77 millones de coches).² Gran parte de eso podría evitarse eliminando los paros no programados.



Impulsando mejoras con tecnología de vanguardia

El mantenimiento preventivo tradicional no puede resolver por sí solo los problemas de las fallas inesperadas.

La gestión del desempeño de activos proporciona a las plantas una capa adicional de protección con alertas tempranas y más precisas. APM puede complementar su actual estrategia de mantenimiento extrayendo valor de décadas de datos de diseño y operaciones para ofrecer información crítica y necesaria para optimizar el rendimiento de los activos.

Esta tecnología realiza el reconocimiento de patrones específicos de fallas con un elevado nivel de precisión para predecir averías en los equipos con semanas o incluso meses de antelación.

Estos son solo algunos ejemplos de esta tecnología en acción:

- LG Chem implementó una solución de análisis prescriptivo como parte de su programa de digitalización para aumentar la confiabilidad y disponibilidad de sus equipos y evitar paros no programados. Gracias a la facilidad y rapidez de adopción de la tecnología, evitaron pérdidas de producción de alrededor de 3.6 millones de dólares en un año.
- Una gran refinería ubicada en Asia, con una capacidad de 250,000 barriles diarios, ha sido capaz de predecir fallas con significativos tiempos de antelación, y lo ha hecho sin falsos positivos. Se espera que estas capacidades reduzcan los paros no programados en hasta 10 días, aumenten los ingresos entre 1% y 3%, recorten gastos operacionales entre 1% y 5% y reduzcan los costos de mantenimiento de la refinería.
- Una empresa de pulpa y papel implementó soluciones para predecir fallas con casi 69 días de anticipación, capturando \$11M USD en valor en los primeros tres activos. Consiguieron reducir notablemente el tiempo de paros no programados y el riesgo asociado a incidentes de seguridad.
- Bluestar (empresa que forma parte de ChemChina) ha constatado cómo esta avanzada tecnología mejora su seguridad operacional y reduce su impacto medioambiental, ya que su solución de análisis predictivo alertó al personal de la planta con más de 50 días de antelación evitando un paro no programado.
- Una empresa metalúrgica y minera ha implementado una solución de análisis predictivo de vanguardia en más de 300 de sus activos. Gestionada básicamente por una sola persona, la empresa ha mejorado la disponibilidad lo suficiente como para rentabilizar totalmente la inversión en menos de seis meses.

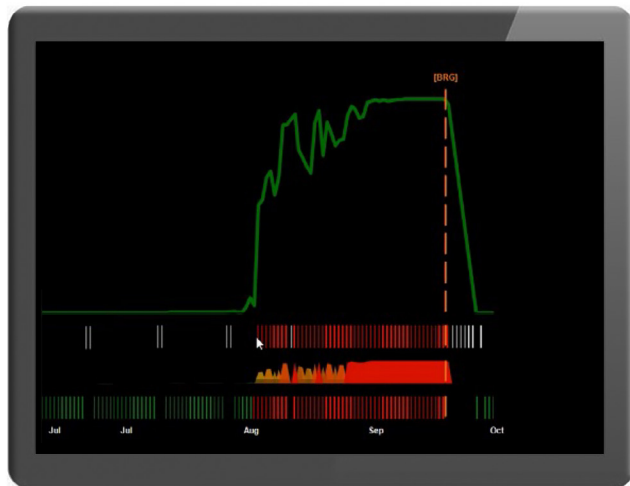
Alertas tempranas: Mejor perspectiva, mejores decisiones

Este nuevo enfoque de la gestión del desempeño de activos y análisis predictivo tiene dos razgos importantes: encuentra los problemas antes que las tecnologías con las que compete y es fácil tanto de implementar como de mantener.

Estas mejoras ponen de manifiesto otra diferencia significativa: la precisión de las firmas de fallas frente a la detección de anomalías. Por ejemplo, una importante empresa de Oil&Gas experimentaba fallas recurrentes e inexplicables en los compresores de una de sus refinerías. Su personal era experto en metodologías de mantenimiento centrado en confiabilidad y utilizaba sistemas de monitoreo de vibración de última generación; pero aun así las fallas seguían presentándose.

Frustrada y en busca de una solución, la refinería eligió el software de mantenimiento prescriptivo Aspen Mtell® de AspenTech. Los agentes autónomos de Aspen Mtell® se implementaron para proteger tres compresores y bombas principales. Al tercer día de la implementación, un agente de anomalías alertó y expuso la causa de un fallo en un compresor que había afectado a la refinería durante más de una década.

En un caso similar, un agente de falla de Aspen Mtell® notificó a Pan American Energy (PAE), con 60 días de antelación, del desplazamiento axial de la turbina de vapor que maneja el soplador de aire principal (MAB) de una unidad de craqueo catalítico fluidizado (FCC). La advertencia temprana de Aspen Mtell® proporcionó a PAE un tiempo crucial para que los equipos de mantenimiento e ingeniería pudieran planificar la sustitución del soplador principal de aire (MAB) de 60.000 m³/h en la Refinería Campana. Esta fue una gran victoria para PAE. Aspen Mtell® proporcionó a su equipo la confianza necesaria para acelerar la implantación en otros activos.



Apalancando la Ciencia de Datos: Mejor Data vs. Algoritmos Elegantes

Una de las tareas que más tiempo consumen, asociadas a cualquier programa de transformación de datos es la preparación y limpieza de esos datos para obtener información significativa. Aspen Mtell ofrece un enfoque poco invasivo de *machine learning* que elimina gran parte del esfuerzo manual que supone la "limpieza de datos". Los usuarios afirman que la identificación, selección y preparación de los datos puede consumir una parte importante del tiempo dedicado a analizar un problema. Aspen Mtell aborda este reto al automatizar gran parte del flujo de trabajo de preparación de datos:

- Determinación del conjunto mínimo importante de sensores
- Definición de las transformaciones clave derivadas de los sensores
- Identificación de regiones de datos para el entrenamiento y *testing* de *machine learning*
- Ajuste automático de la mayoría de los parámetros
- Determinación de la frecuencia de datos necesaria para el análisis

El segundo gran ámbito de automatización es la "*Feature Engineering*", es decir, la creación de nuevos atributos de entrada a partir de los existentes. En general, se puede considerar la limpieza de datos como un proceso de sustracción, y el "*Feature Engineering*" como un proceso de adición. A menudo, esta es una de las tareas más valiosas que se pueden realizar para mejorar el rendimiento del modelo, por tres razones importantes:

1. Puede aislar y resaltar la información clave, que ayuda a los algoritmos a "centrarse" en lo que es importante.
2. Puede aportar su propia experiencia en la materia.
3. Puede incorporar el conocimientos y experiencia de otras personas.



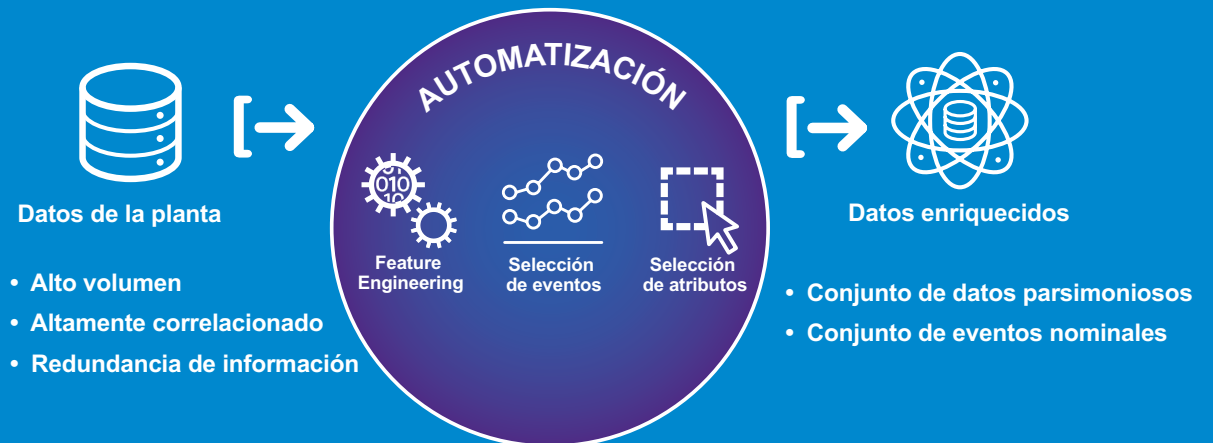


En conjunto, estas capacidades dan lugar a la creación de agentes autónomos impulsados por IA que pueden abordar una serie de problemas complejos como:

- Múltiples modos de falla que comparten causas
- Múltiples estados de operación que dan lugar a resultados similares
- Modos de falla en cascada (es decir, una falla provoca otras fallas)
- Modos de falla que pueden explicarse empleando experiencia especializada
- Fallas que tardan meses en evolucionar (no aparecen de forma repentina)

Las capacidades integradas en los agentes autónomos de Aspen Mtell representan un gran avance en la automatización de la recopilación, limpieza y análisis de datos para proporcionar una protección de mantenimiento prescriptivo a los equipos.

En una aplicación real, la construcción de agentes fue realizada por un ingeniero con menos de cinco años de experiencia. Con tan solo unas horas de instrucción, completó el desarrollo de un nuevo agente de Aspen Mtell, incluyendo el trabajo de acceso, extracción, limpieza, organización y preparación de los datos para el análisis.



Implementaciones exitosas de mantenimiento prescriptivo

El enfoque de *machine learning* “low-touch” de Aspen Mtell® que requiere poco nivel de configuración, está demostrando su eficacia cada día en los sectores de energía, productos químicos, minería, productos farmacéuticos y pulpa & papel, entre otros. Al modelar las fallas de los activos en lugar de su comportamiento, Aspen Mtell proporciona un enfoque más escalable. Y a diferencia de otros enfoques, las firmas de fallas desarrolladas en un activo pueden utilizarse a menudo para prevenirlas en activos en su mismo contexto operacional.

A continuación, algunos ejemplos de otras implementaciones recientes:

- En una operación de perforación, los agentes autónomos detectaron errores de calibración en la palanca de mandos de operación de perforación que habían pasado desapercibidos. Aspen Mtell avisó con dos a cuatro semanas de antelación de fallas inminentes en los componentes del top-drive, bomba de lodos y aparejos de perforación.
- Una empresa minera multinacional implementó Aspen Mtell incrementando significativamente el tiempo productivo al tiempo que redujo los altos costos asociados a las fallas. La empresa cubrió su proceso de refinado de metales con agentes autónomos para la alerta temprana de la degradación de los equipos. Aspen Mtell

proporcionó alertas tempranas con 60 días de antelación, lo que ayudó a la empresa a evitar una costosa reparación de su depurador rotativo y las pérdidas de producción asociadas.

- En una refinería europea, las bombas de fondo de vacío se habían visto afectadas por fallas recurrentes en juntas y rodamientos. Aspen Mtell estudió el historial de fallos, que incluía más de una docena de firmas de fallas diferentes. Los agentes proporcionaron plazos de entre 28 y 31 días para futuros fallos de juntas en las bombas, así como plazos de entre 10 y 28 días para futuros fallos de los rodamientos. Aunque la refinería no actuó con base en las advertencias previas, la precisión de Aspen Mtell se confirmó cuando fallaron los sellos y los rodamientos. Finalmente, la refinería implementó un nuevo proceso de gestión y revisión de alertas.
- Un fabricante multinacional de productos químicos experimentó una alta tasa de fallas en una bomba en un proceso por lotes. Incluso con un número reducido de sensores, Aspen Mtell proporcionó alertas tempranas para reducir el tiempo de paros en un 80%, evitar posibles incidentes de seguridad y reducir significativamente los costos de mantenimiento.

- Una gran empresa de pulpa y papel evitó un fallo catastrófico en los tubos de una caldera de recuperación utilizando Aspen Mtell. Los agentes de fallas proporcionaron 30 días de antelación que impidieron el cierre de toda la fábrica y ahorraron aproximadamente 10 millones de dólares.
- Una empresa farmacéutica global, que normalmente sufría siete días de pérdida de producción por una interrupción de la planta de agua purificada, vio resultados rápidos cuando Aspen Mtell proporcionó 35 días de alerta temprana de la falla del desionizador de agua. Esto permitió salvar unos 15 lotes de producto con un valor de 3 millones de dólares. A partir de esta experiencia, Aspen Mtell se implementó rápidamente en toda la empresa apalancados por la función de “transferencia de aprendizaje”.
- Impulsada por los resultados positivos de la implementación de Aspen Mtell en su empresa matriz, la Refinería Saras, Sardeolica implementó Aspen Mtell en su granja de generación eólica, centrándose en fallas de las cajas de engranajes y generadores. Mtell alertó de posibles problemas con 6 meses de antelación, redujo los costos de mantenimiento hasta un 10% y aumentó la generación de energía en general.

Brindar beneficios financieros en toda la empresa

Dado que los clientes suelen tener miles de activos en un solo sitio, en última instancia, el éxito se convierte en una cuestión de la rapidez con la que se puede desplegar la solución y su impacto financiero. Si la solución no se escala adecuadamente, un proyecto podría tardar varios años en completarse. Dos grandes limitaciones al momento de escalar soluciones de *analytics* predictivos son la preparación de los datos y el desarrollo de los modelos subyacentes.

La solución Aspen Mtell utiliza *machine learning*, IA y automatización para preparar los datos y crear modelos de firmas de fallas. La capacidad de asistir en la limpieza y preparación de los datos junto con la automatización para crear agentes se combinan para ofrecer la oportunidad de escalabilidad necesaria para soportar despliegues a nivel empresarial.

Los modelos físicos no son escalables, requieren muchos recursos para su creación y mantenimiento y deben repetirse el esfuerzo para cada activo. Aspen Mtell se distingue por una serie de aspectos clave, entre ellos su capacidad para transferir las firmas de fallas a través de activos similares lo que trae el potencial de escalabilidad en toda la empresa.

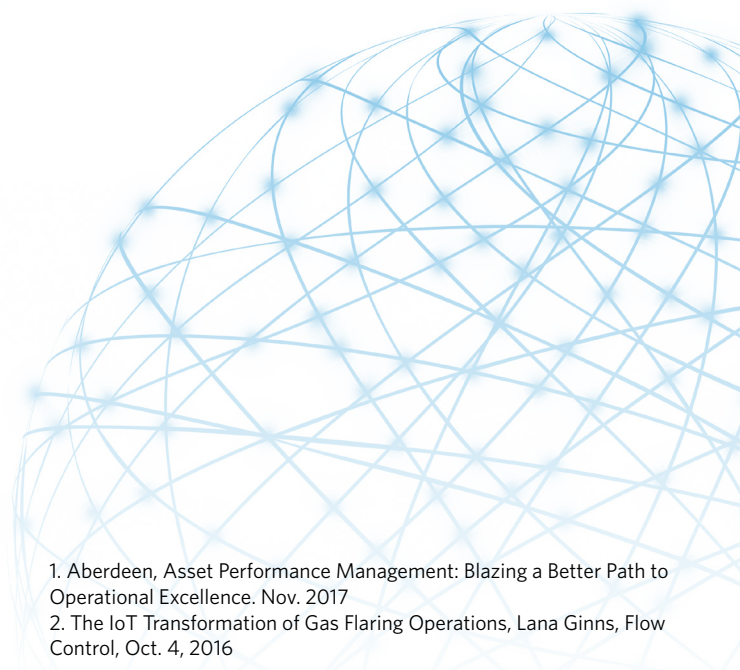
Como ejemplo, la empresa de perforación petrolera a la que se ha hecho referencia anteriormente transfirió las firmas de fallas de los activos clave a más de 200 plataformas de perforación en todo el mundo. Y en otra instalación, los agentes que fueron capacitados para identificar fugas en el revestimiento de las bombas eléctricas sumergibles en una instalación se han transferido a otras 18 bombas.

La adopción de Aspen Mtell se encuentra ahora en un punto en el que las empresas están complementando su actual estrategia de mantenimiento mediante la mejora de los flujos de trabajo y el despliegue de la solución en toda la empresa.

Estos son algunos ejemplos del trabajo de Aspen Mtell:

- En 60-90 días, Equinox y Aditya Birla Group implementaron Aspen Mtell en 3 sitios y 40 activos.
- En un año, LG Chem puso en marcha Aspen Mtell para proteger 47 activos.
- Una empresa energética pasó de un despliegue inicial de 10 activos en 2019 a más de 250 activos en 2020.

- Otra empresa energética tiene Aspen Mtell implementado en 12 refinerías y múltiples oleoductos.
- Sardeolica amplió su despliegue inicial; en un año, la empresa cubrió 48 activos centrados en averías de cajas de engranajes y generadores.
- Una empresa farmacéutica ha desplegado Aspen Mtell en 10 activos clave en 3 sitios.
- Un gran fabricante de productos químicos de Medio Oriente ha implementado Aspen Mtell en más de 200 activos que cubren 8 categorías diferentes de activos en tan solo 6 meses.
- Una gran empresa minera ha implementado Aspen Mtell en 6 instalaciones; 124 activos en un año, incluyendo flotas de camiones.



1. Aberdeen, Asset Performance Management: Blazing a Better Path to Operational Excellence. Nov. 2017
2. The IoT Transformation of Gas Flaring Operations, Lana Ginns, Flow Control, Oct. 4, 2016

The background of the slide is a dark blue field filled with a network of glowing blue lines and nodes, resembling a data visualization or a neural network. Several white rectangular boxes are overlaid on this background, each containing a different type of chart: a bar chart with two bars, a line graph with multiple horizontal lines, a network diagram with nodes and connecting lines, and a larger bar chart with many bars of varying heights.

Conclusión

Empresas de todo el mundo que hacen un uso intensivo de sus activos están utilizando con éxito Aspen Mtell para predecir fallas en esos activos con mayor precisión y antelación. Como resultado, estas organizaciones están viendo un mayor rendimiento, una producción más eficiente y rentable, así como menos riesgos para la seguridad y el medio ambiente. Las organizaciones que adoptan Aspen Mtell comentan acerca de su demostrada facilidad de implementación, su rápida integración con las estrategias de mantenimiento actuales y su capacidad para desplegarse a gran velocidad con los recursos existentes. Aspen Mtell está impulsando la excelencia operativa al priorizar el gasto de mantenimiento en las actividades de mayor rentabilidad.

Acerca de AspenTechnology

Aspen Technology (AspenTech) es un proveedor líder de *software* especializado en optimizar el rendimiento de los activos. Nuestros productos prosperan en entornos industriales complejos en los que es fundamental optimizar el diseño, el funcionamiento y el ciclo de vida de los activos. AspenTech combina de forma única décadas de experiencia en el modelado de procesos con IA & *machine learning*. Nuestra plataforma de *software*, especialmente diseñada, automatiza la retención del conocimiento y crea una ventaja competitiva y sostenible al ofrecer un alto rendimiento durante todo el ciclo de vida de los activos. Como resultado, las empresas de los sectores de capital intensivo pueden maximizar el tiempo productivo y superar los límites del rendimiento, lo que hace que sus activos funcionen de forma más segura, ecológica, duradera y rápida.

aspentech.com

