



Divisando el futuro con análisis prescriptivo: una nueva visión para la gestión del rendimiento de los activos

Por Robert Golightly, Sr. Product Marketing Manager, Aspen Technology, Inc



Todo el mundo está haciendo grandes afirmaciones sobre análisis: se escuchan palabras de moda como “machine learning”, “predictivo” y “prescriptivo”, pero existen enormes diferencias en los enfoques y el valor que pueden crear para las empresas de capital intensivo.

En este documento, veremos el modelo de implementación predominante para el análisis prescriptivo y revisaremos algunos de los desafíos que surgieron el año pasado. Presentaremos la tecnología de Aspen Asset Performance Management (APM) y mostraremos cómo permite un enfoque completamente nuevo para crear, implementar y gestionar aplicaciones analíticas para activos y rendimiento operativo. Finalmente, revisaremos algunos proyectos piloto implementados recientemente por AspenTech y mostraremos cómo nuestros clientes están obteniendo beneficios reales.

Los objetivos de la gestión del rendimiento de los activos

Las demandas de los inversionistas para mantener o mejorar los ingresos y los márgenes están impulsando las búsquedas de nuevas tecnologías y aplicaciones para reducir los costos, mejorar la confiabilidad y aumentar la eficiencia. Fallas de los equipos e interrupciones en los procesos están creando un tiempo de inactividad no planificado que les está costando a las industrias de proceso billones de dólares en ingresos perdidos e impactando a las ganancias cada año.

Esta es un área donde comúnmente vemos surgir iniciativas corporativas en torno a la gestión del rendimiento de activos y a la gestión de riesgos. Las empresas están buscando mejorar la precisión en la detección, y aumentar el período de notificación de estos eventos. Con más advertencias, habrá más opciones disponibles; y con ellas, viene la oportunidad de mitigar el impacto negativo de dichos eventos.

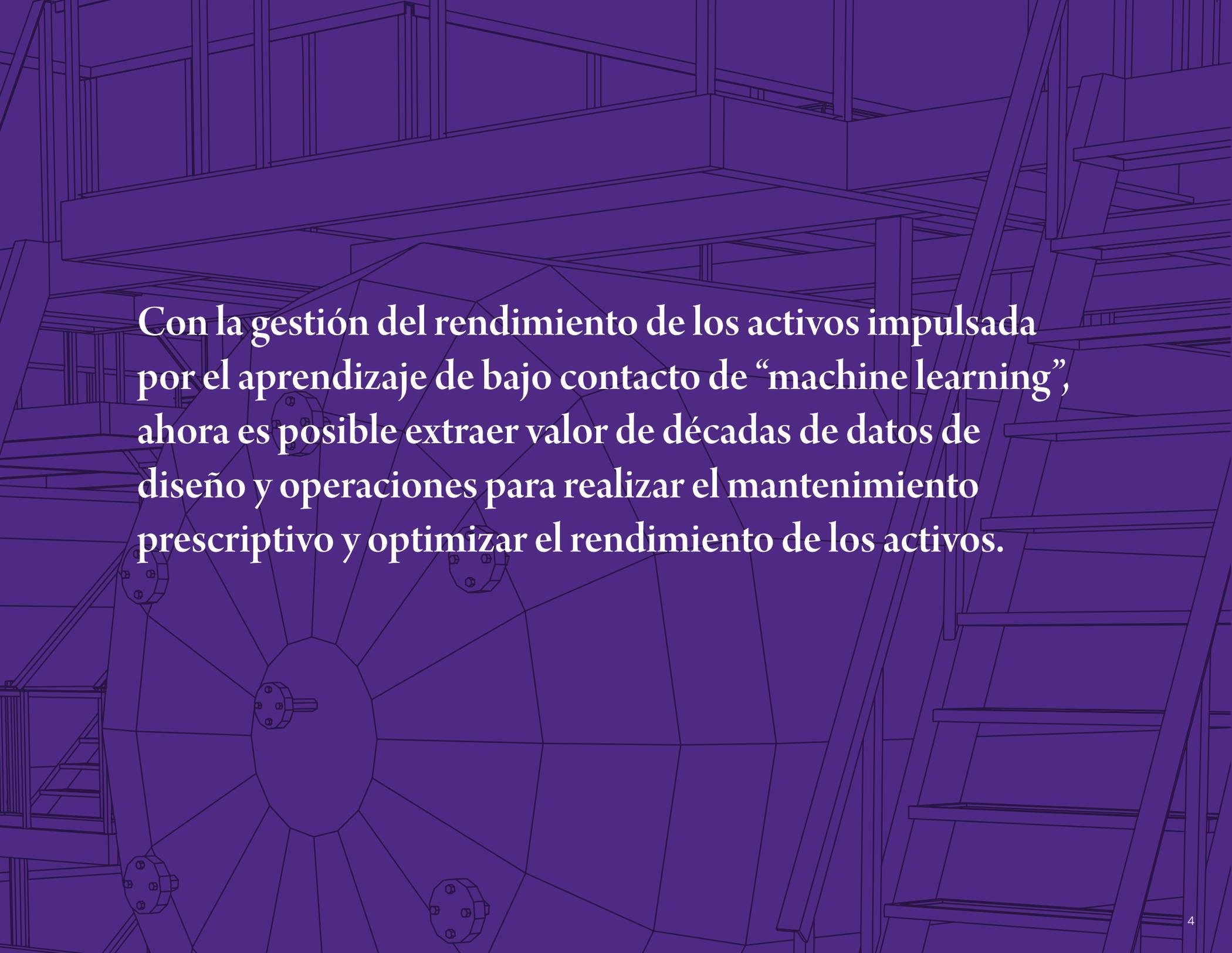


Lo tradicional se aproxima a máquinas modelo, no a fallas

Aquí está la solución más comúnmente implementada hoy en día: tome datos “crudos” en tiempo real, utilice esos datos en un modelo que simula el comportamiento del activo, y vea si la predicción indica algún comportamiento anormal. Si no es un caso claro, se tendrá que consultar a un experto (experto en datos y / o con dominio del tema). Para muchas ofertas comerciales, las cuales ofrecen análisis como un servicio, esos expertos a menudo son apoyados por un motor de reglas que los ayudan a evaluar y capturar nuevos eventos rápidamente. Finalmente, la información se comunica al cliente para que pueda implementar un plan de remediación.

Por supuesto, están aquellos clientes que tienen los recursos para implementar sus propios programas analíticos. Pero el modelo tecnológico es el mismo: aún se requiere tener un modelo preciso del activo, el conocimiento del dominio para comprender los datos, y los recursos para mantener todo.

Ya hemos visto numerosos ejemplos de la dificultad a la que se enfrentan algunas organizaciones para crear y mantener modelos de comportamiento de activos. En la última mitad del 2017, artículos fundamentales en publicaciones comerciales revelaron los esfuerzos de un proveedor de gestión del rendimiento de los activos que tuvo que congelar sus operaciones para poder enfrentarse a los problemas que cumplían sus promesas. En pocas palabras, la naturaleza de su solución en particular conducía a alertas falsas positivas que redujeron la confianza en la solución. La necesidad de una experiencia de dominio profunda y costosa, combinada con estos problemas, dio como resultado una falla total del negocio y una pérdida de miles de millones de dólares en valor de mercado.



Con la gestión del rendimiento de los activos impulsada por el aprendizaje de bajo contacto de “machine learning”, ahora es posible extraer valor de décadas de datos de diseño y operaciones para realizar el mantenimiento prescriptivo y optimizar el rendimiento de los activos.

Nuevas tecnologías y un nuevo enfoque

El mantenimiento preventivo tradicional por sí solo no puede resolver los problemas de fallas inesperadas. Con la gestión del rendimiento de los activos impulsada por el aprendizaje automático de bajo contacto, ahora es posible extraer valor de décadas de datos de diseño y operaciones para realizar mantenimiento prescriptivo y optimizar el rendimiento de los activos. Esta tecnología disruptiva despliega el reconocimiento preciso del patrón de falla con una alta exactitud, con el fin de predecir las averías de los equipos con **meses** de anticipación.

Un nuevo conjunto de tecnologías está impulsando la transición de la creación de modelos detallados de comportamiento de activos hacia la identificación de “firmas” de fallas. En los últimos meses, hemos trabajado con numerosos clientes para completar proyectos piloto en sus instalaciones. Estos pilotos están demostrando el valor de un nuevo enfoque para mejorar la efectividad de los activos.

La necesidad de rapidez

La primera diferencia significativa se puede ver inmediatamente en la duración de los proyectos piloto. Las soluciones de los competidores suelen tardar de tres a seis meses (o más) para ser completadas. Los resultados resumidos en este documento provienen de proyectos piloto que se completaron en menos de un mes y los cuales, tuvieron un promedio de aproximadamente 2 semanas y media.

Automatizando el “Grunt Work”

Una de las tareas asociadas con el análisis y que toman más tiempo, tienen que ver con la preparación de los datos. Aspen Mtell® proporciona un enfoque de aprendizaje automático de bajo contacto que elimina gran parte del esfuerzo manual involucrado en el “proceso y administración de datos”.

La competencia integrada en los agentes autónomos de Aspen Mtell representa un avance en la automatización de la recopilación de datos, la limpieza y el análisis para proporcionar protección de mantenimiento prescriptivo a los equipos. En uno de los casos, la solución fue construida por un ingeniero con menos de cinco años de experiencia. Con solo pocas horas de instrucción, pudo completar el desarrollo de un nuevo agente de Aspen Mtell, que incluye el trabajo para acceder, extraer, limpiar, organizar y preparar los datos para el análisis.

Aspen Mtell automatiza gran parte de ese trabajo de conocimiento, con interfaces conectadas a historiadores para datos de proceso, al sistema de mantenimiento basado en condición para datos de condición de activos y al sistema de gestión de mantenimiento / gestión de activos empresariales para los historiales de mantenimiento de activos.

Más que la detección de anomalías

Otra diferencia significativa es la precisión. Esto se debe a que los agentes de Aspen Mtell identifican firmas de fallas específicas. Con el método típico de detección de anomalías, simplemente se sabe que algo es diferente, y aún depende de uno determinar qué.

Con Aspen Mtell, cada agente es responsable de detectar una firma única específica. Esa singularidad permite respuestas automatizadas a eventos.

Como punto de prueba, una compañía de energía que se encuentra dentro de la lista de Fortune 500, y la cual opera dos terminales de LNG, ha implementado Aspen Mtell para evitar fallas de equipos en ambas terminales. Los agentes autónomos de Aspen Mtell proporcionan el sistema de alerta temprana, activando las órdenes de trabajo para dar servicio e inspeccionar el equipo inmediatamente después de que se detecte el comienzo de una degradación temprana, y mucho antes de que el equipo falle y cause una catástrofe.

En el pasado, el sistema de administración de activos de la compañía había generado órdenes planificadas de trabajos de mantenimiento con base en acontecimientos desencadenantes por calendario (ya sea que el mantenimiento fuera o no realmente necesario). Aspen Mtell redujo la carga de trabajo hasta en un 60 por ciento en comparación con el mantenimiento programado basado en las horas de funcionamiento del equipo.

Los agentes autónomos de Aspen Mtell proporcionan el sistema de alerta temprana, activando órdenes de trabajo para dar servicio e inspeccionar el equipo de inmediato al detectar degradación de inicio temprano, y mucho antes de que el equipo falle y cause una catástrofe.





Alertas tempranas: encontrando los patrones sutiles que los humanos no pueden ver

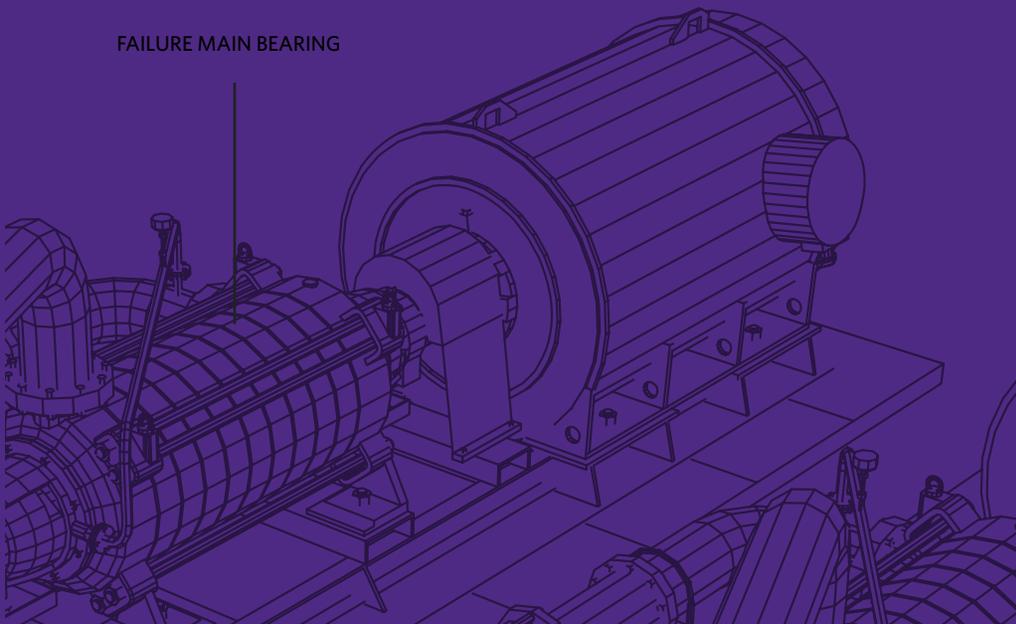
Este nuevo enfoque para la gestión del rendimiento de los activos y el análisis predictivo tiene dos capacidades importantes: encuentra los problemas antes que las tecnologías de la competencia, y realiza una acción más rápida para corregir los problemas.

Esa mejora resalta otra diferencia significativa: la precisión de las firmas de falla sobre la detección de anomalías. Por ejemplo, una importante compañía de petróleo y gas estaba experimentando interrupciones recurrentes e inexplicables de los compresores en una de sus refinerías. El personal era un implementador maduro de las metodologías de mantenimiento centradas en fiabilidad, y utilizaba sistemas de vibración de última generación. Pero aun así se producían averías.

Frustrada, la compañía recurrió a Aspen Mtell. En una implementación rápida, que abarcó solo cinco días, los agentes autónomos de Aspen Mtell protegieron tres compresores y bombas principales. En el tercer día de implementación, un agente de anomalías alertó y expuso la causa de una falla del compresor que había impactado a la refinería durante más de una década.

En un ejemplo similar, un agente alertó, con ocho semanas de anticipación, sobre una falla en la válvula de la tercera etapa de un compresor de etapas múltiples. El personal de operaciones eligió continuar la operación desatendiendo la advertencia. Siete semanas después, el sistema de vibración anunció desplazamiento, y la condición se deterioró rápidamente. En tres días, el compresor tuvo que pararse para darle mantenimiento. El desmontaje demostró que Aspen Mtell había anunciado correctamente el fallo inminente siete semanas antes que el sistema de vibración de última generación.

FAILURE MAIN BEARING



Aplicaciones exitosas de análisis prescriptivos

El enfoque de aprendizaje automático de bajo contacto de Aspen Mtell se está probando todos los días en pilotos de las industrias de energética, química, de transporte y de tratamiento de agua, entre otros. Al eliminar la necesidad de modelos del comportamiento de los activos, Aspen Mtell proporciona un enfoque más escalable. Y, a diferencia de los enfoques de modelado de activos, las firmas de falla desarrolladas en un activo pueden usarse para inocular activos similares sin redesarrollo.

Estos son algunos ejemplos de otros proyectos piloto recientes de Aspen Mtell:

En una **operación de perforación**, los agentes autónomos detectaron correctamente los errores de calibración en las operaciones del joystick de perforación que habían pasado desapercibidas. Aspen Mtell proporcionó una advertencia de dos a cuatro semanas sobre las fallas inminentes en los componentes de la unidad de mando superior, la bomba de lodo y los elementos de extracción.

Una **compañía de transporte** había estado plagada de fallas catastróficas de locomotoras que no eran detectadas por sus procesos actuales de confiabilidad. Cada falla en un motor cuesta generalmente más de \$ 1 millón de

dólares en reparaciones, costos operacionales y multas adicionales. La visión de Aspen Mtell descubrió patrones de comportamiento normales y patrones de falla exactos, y en aproximadamente cuatro meses, los agentes alertaron sobre 10 “ahorros”. Se prescribieron acciones correctivas que representaron más de \$ 10 millones de dólares en costos ahorrados. Aspen Mtell alertó de la situación ocho semanas antes que la solución utilizada por la compañía.

Una **compañía minera multinacional** implementó el aprendizaje automático Aspen Mtell y mejoró significativamente el tiempo productivo de producción. Este cliente hace un uso extensivo de agentes autónomos para advertir tempranamente la degradación en los equipos y procesos de refinación de metales. Estos agentes advierten regularmente un tiempo para el fallo de 40 días en una bomba.

En otra **instalación industrial**, los agentes de Aspen Mtell detectaron vibraciones en las bombas que llevaron a la sustitución de los sellos mecánicos antes de la falla. También identificaron las firmas que condujeron al reemplazo de una bomba de alta presión con 39 días de anticipación. En la misma planta,

problemas con una bomba de aceite de lavado se detectaron con 48 días de anticipación.

Una **gran compañía química global** había estado buscando una mejor notificación de las incrustaciones en una torre de enfriamiento rápido de crudo. Se completó un piloto de Aspen Mtell utilizando datos de incrustación del año anterior, y los agentes proporcionaron una alerta con 125 días de antelación. Desafortunadamente, el cliente no realizó ninguna acción y eventualmente tuvo que parar la torre de enfriamiento de crudo debido a una incrustación.

En una **refinería europea**, las bombas de fondo de vacío se habían visto afectadas por fallas repetidas en los sellos y los rodamientos. Aspen Mtell aprendió el historial de fallas de bombas de fondo de vacío, que incluía más de una docena de firmas de fallas diferentes. Los datos volvieron a un evento conocido en 2014. Aspen Mtell indicó plazos de 28 y 31 días para futuras fallas del sello en las bombas, así como tiempos de 10 y 28 días para futuras fallas en los rodamientos. La refinería ignoró las advertencias de la aplicación piloto y se vio forzada a reemplazar las juntas y los rodamientos después de que ocurrieron las fallas.

Simplicidad en escalamiento

Una limitante para escalar las soluciones de análisis predictivo ha sido el desarrollo de modelos de comportamiento de activos tradicionales. El problema ha sido que esos modelos de comportamiento no son transferibles a través de activos similares, por lo que el trabajo para crear y mantener los modelos debe repetirse para cada activo. Con Aspen Mtell, las firmas de falla son transferibles a todos los activos.

Aquí puede ver algunos ejemplos de cómo se ha escalado la solución de Aspen Mtell:

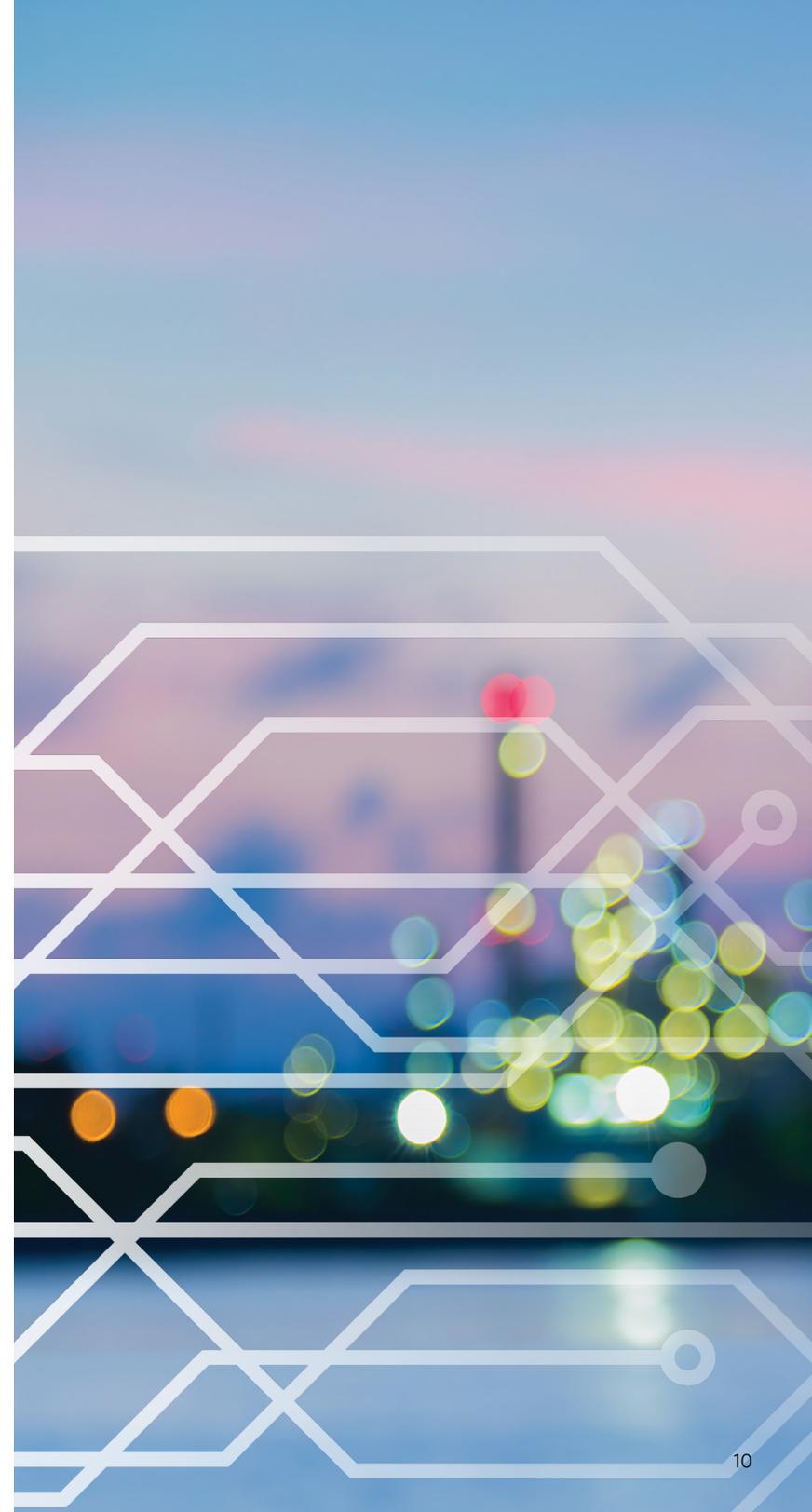
- El perforador de petróleo al que se hizo referencia anteriormente transfirió sus firmas de falla para activos clave a más de 200 plataformas de perforación en todo el mundo.
- Los agentes de falla para las locomotoras mencionadas anteriormente se transfirieron a más de 600 motores.
- Los agentes que fueron entrenados para identificar las fugas de la carcasa en las bombas sumergibles eléctricas en una instalación han sido transferidos a otras 18 bombas



Conclusión

Estos resultados piloto ilustran la capacidad de Aspen Mtell para proporcionar una predicción más temprana de las fallas de los activos mientras reduce o elimina los falsos positivos. Han demostrado la velocidad a la que la solución puede desarrollarse utilizando los recursos disponibles, y han demostrado la capacidad de inocular activos similares con firmas de fallas para lograr una escalabilidad increíble.

Como dijo un participante en un proyecto piloto: “La mejora de la confiabilidad impacta positivamente en una amplia gama de problemas, desde la reducción de los costos de mantenimiento actuales hasta la planificación de condiciones anormales del proceso, evitando paradas de emergencia o no planificadas y el manejo exitoso de alimentaciones y demandas impredecibles. Esperamos obtener ahorros de esta iniciativa, que es parte de un importante proyecto de digitalización”.





AspenTech es un proveedor de software líder para optimizar el rendimiento de los activos. Nuestros productos prosperan en entornos industriales complejos, donde es fundamental optimizar el diseño, el funcionamiento y el ciclo de vida de mantenimiento. AspenTech combina de manera única décadas de experiencia en modelado de procesos con el aprendizaje automático. Nuestra plataforma de software especialmente diseñada automatiza el trabajo de conocimiento y construye una ventaja competitiva sostenible mediante la entrega de altos rendimientos durante todo el ciclo de vida de los activos. Como resultado, las empresas en industrias con uso intensivo de capital pueden maximizar el tiempo de actividad e impulsar los límites del rendimiento, ejecutando sus activos de manera más rápida, más segura, más larga y más ecológica.

www.aspentech.com

