



Ebook

El Internet de las Cosas y los sensores IoT aplicados al mantenimiento



Índice

Introducción	03
El IoT en el mantenimiento	04
Tipos y aplicaciones de sensores IoT	06
Técnicos de mantenimiento y el Internet de las Cosas	12
Planificadores de mantenimiento y el Internet de las Cosas	13
Gestores de mantenimiento y el Internet de las Cosas	14
Implementando la IoT en procesos de gestión y rutinas de operación de mantenimiento	16
Desafíos de la implementación de la IoT en el mantenimiento	18
Sobre Fractal	21

Introducción

El IoT, o Internet de las Cosas, se refiere a la interconexión de dispositivos físicos, vehículos, electrodomésticos y otros objetos equipados con electrónica, software, sensores y conectividad de red que les permite recopilar e intercambiar datos.

En otras palabras, el IoT es una red de objetos físicos integrados a internet, lo que les permite recolectar y compartir información sin necesidad de intervención humana directa. Los sensores y dispositivos IoT son componentes esenciales de esta tecnología. Los sensores son dispositivos diseñados para detectar y responder a estímulos o cambios en el entorno físico.

Estos sensores recopilan datos sobre variables específicas, como temperatura, humedad, luz, movimiento o presión, y los convierten en señales eléctricas que pueden ser procesadas e interpretadas por otros dispositivos. Los sensores desempeñan un papel fundamental en el IoT, ya que proporcionan información esencial sobre el entorno físico.

Por otro lado, los dispositivos IoT son objetos físicos conectados a internet y equipados con sensores, procesadores y capacidades de comunicación inalámbrica. Estos dispositivos pueden recopilar, transmitir y recibir datos, así como ejecutar funciones específicas basadas en la información recopilada por los sensores.

El caso de uso más destacado para dispositivos IoT en el segmento de consumo son los dispositivos de internet y medios de consumo, como los smartphones, donde se proyecta que el número de dispositivos IoT alcance más de 17 mil millones para 2030. Otros casos de uso que superarán el umbral de mil millones de dispositivos IoT para esa fecha incluyen vehículos conectados (autónomos), infraestructura de TI, rastreo y monitoreo de activos, y redes inteligentes.

Fuente: [Statista](#)

Ejemplos comunes de dispositivos IoT incluyen termostatos inteligentes, cámaras de seguridad conectadas, dispositivos wearables, electrodomésticos inteligentes, vehículos conectados y muchos otros. Estos dispositivos están diseñados para mejorar la eficiencia, la comodidad, la seguridad y la calidad de vida en una amplia variedad de aplicaciones y sectores.

El IoT en el Mantenimiento

El IoT está revolucionando el sector del mantenimiento, aportando una serie de beneficios y transformando la forma en que las empresas gestionan sus activos y equipos. A continuación, se destacan algunas de las principales aplicaciones del IoT en este ámbito.



Monitorización remota de activos

Con el IoT, los sensores instalados en equipos industriales pueden recopilar una amplia gama de datos operativos en tiempo real, como temperatura, presión, vibración y consumo de energía. Estos datos se transmiten a sistemas de gestión de activos basados en la nube, lo que permite a los ingenieros monitorear el rendimiento de los activos de forma remota e identificar posibles problemas antes de que ocurran fallos.

Mantenimiento predictivo

El IoT posibilita la implementación de estrategias avanzadas de mantenimiento predictivo. Al analizar los datos recopilados por los sensores IoT, los algoritmos de análisis pueden predecir cuándo un equipo está a punto de fallar. Esto permite que los equipos de mantenimiento tomen medidas correctivas antes de que se produzcan paradas no planificadas, reduciendo significativamente el tiempo de inactividad y los costos asociados con la reparación correctiva.

El mercado de mantenimiento predictivo se espera que crezca a una tasa compuesta anual (CAGR) del 28,5 % hasta 2033, impulsado por la creciente integración del IoT y las tecnologías de la Industria 4.0.

Estas aplicaciones no solo optimizan la productividad, sino que también mejoran la vida útil de los activos, reducen costos operativos y aumentan la eficiencia de las operaciones de mantenimiento.

Fuente: [Market.US](https://www.market.us)

Optimización de procesos

El IoT permite optimizar los procesos de mantenimiento mediante la automatización y el análisis de datos en tiempo real. Los sistemas IoT pueden automatizar tareas como el monitoreo y la recolección de datos, liberando a los técnicos para que se enfoquen en actividades más críticas. Además, los datos recopilados por IoT pueden analizarse para identificar patrones y tendencias, lo que facilita a las empresas optimizar sus procesos de mantenimiento y tomar decisiones más informadas.

Gestión de inventario

El IoT también se aplica al manejo de inventario de piezas de repuesto y materiales de mantenimiento. Sensores RFID (Identificación por Radiofrecuencia) y etiquetas inteligentes permiten rastrear el inventario en tiempo real, proporcionando información precisa sobre la ubicación y el estado de los artículos. Esto ayuda a las empresas a minimizar los tiempos de inactividad, asegurando la disponibilidad de piezas necesarias y evitando excesos de inventario.

Mantenimiento basado en condición

Gracias al IoT, las empresas pueden implementar estrategias de mantenimiento basadas en las condiciones reales de los activos, en lugar de depender de intervalos de tiempo predeterminados. Sensores IoT monitorean continuamente las condiciones operativas de los equipos y activan órdenes de trabajo de mantenimiento cuando se alcanzan condiciones específicas, como niveles anormales de vibración o temperaturas elevadas.

Transformación digital del mantenimiento

El IoT desempeña un papel clave en la transformación digital del sector del mantenimiento, permitiendo que las empresas maximicen la eficiencia operativa, reduzcan costos y mejoren la confiabilidad y disponibilidad de sus activos. Adoptar soluciones IoT no solo proporciona una ventaja competitiva significativa, sino que también permite enfrentar desafíos del mercado y responder a las crecientes demandas de los clientes.

La facturación bruta del mercado global de mantenimiento predictivo se estima en 8,7 mil millones de dólares, según Market.US. Esto refleja la creciente relevancia de las tecnologías IoT y su impacto transformador en la industria del mantenimiento.

Fuente: [Market.US](https://www.market.us)

Tipos y aplicaciones de sensores IoT

Existen diversos tipos de sensores IoT que pueden ser utilizados en el mantenimiento para monitorear diferentes aspectos de los equipos e instalaciones. A continuación, algunos de los principales sensores y sus aplicaciones en el mantenimiento:

Temperatura

Los sensores de temperatura se utilizan para monitorear la temperatura de equipos y ambientes. Pueden detectar variaciones de temperatura que podrían indicar problemas de sobrecalentamiento o fallas en los equipos, permitiendo que los técnicos de mantenimiento intervengan antes de que ocurran daños graves.

Vibración

Los sensores de vibración se emplean para monitorear la vibración de equipos rotativos, como motores y bombas. Detectan anomalías en la vibración que pueden señalar desalineamientos, desgaste de rodamientos u otros problemas mecánicos, lo que permite a los técnicos realizar mantenimiento preventivo antes de que se produzcan fallas.

Humedad

Los sensores de humedad sirven para monitorear los niveles de humedad en ambientes internos y externos. Son especialmente útiles en lugares donde la humedad excesiva puede dañar los equipos, como en salas de servidores y plantas de producción. De esta manera, los técnicos pueden tomar medidas para controlar la humedad y proteger los equipos.

Presión

Los sensores de presión se utilizan para monitorear la presión de fluidos en sistemas hidráulicos y neumáticos. Detectan variaciones en la presión que pueden indicar fugas, obstrucciones u otros problemas en los sistemas, lo que permite que los técnicos realicen mantenimiento correctivo antes de que se produzcan daños en los equipos.

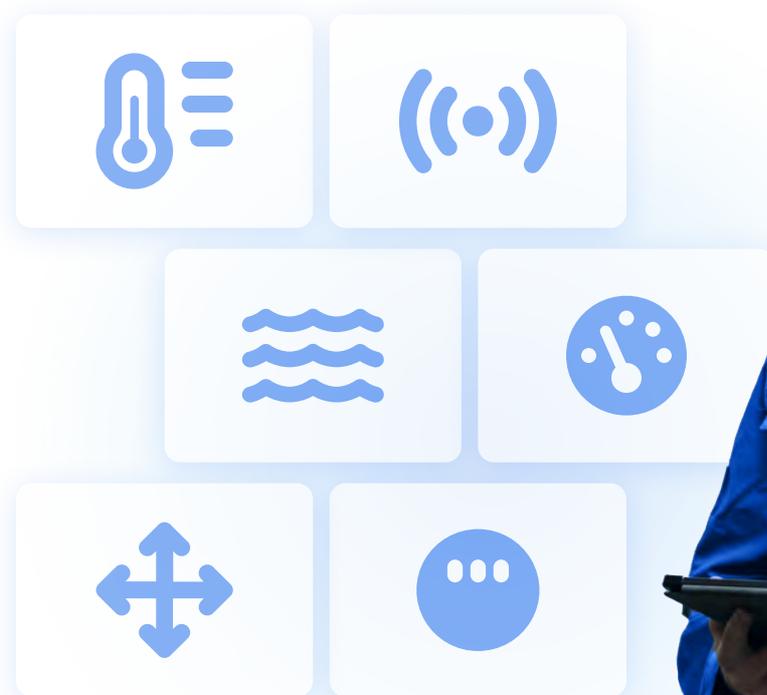
Movimiento

Los sensores de movimiento son útiles para detectar movimientos no autorizados o intrusiones en áreas restringidas. Son comunes en sistemas de seguridad, pero también se pueden aplicar en mantenimiento para monitorear el movimiento de equipos móviles o detectar actividades sospechosas en áreas de producción.

Gas

Los sensores de gas se emplean para detectar la presencia de gases tóxicos o inflamables en ambientes industriales. Son esenciales para garantizar la seguridad de los trabajadores y prevenir accidentes, permitiendo que los técnicos de mantenimiento tomen medidas para evacuar las áreas afectadas y corregir cualquier fuga o falla en los sistemas de ventilación.

Con el avance de la tecnología IoT, continuamente se desarrollan nuevos sensores, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, confiabilidad y seguridad de los procesos de mantenimiento.



Fractal Sense Pulse

Con un sensor de vibración triaxial, permite estimar el estado de funcionamiento y las probabilidades de fallo de motores eléctricos.



Fractal Sense Digital Input

Dispositivo con 6 entradas digitales de contacto seco. Permite el monitoreo de las condiciones de estado on/off de los activos.



Fractal Sense Time

Monitorea las horas reales de uso de máquinas eléctricas. Vincula las mediciones al Fractal One y proporciona una gestión más eficiente.



Fractal Sense 4-20 mA

Conecta sensores e instrumentos externos. Tiene una salida de 4-20 mA y permite integrar los datos al Fractal One.



Fractal Sense RH Temp

Permite lecturas de humedad y temperatura ambiente en cualquier tipo de condición. Mide el estado de conservación de la cadena de frío del producto.

Fractal Sense Energy

Mide cargas eléctricas en circuitos con componentes de corriente y tensión simultáneamente, y detecta de forma anticipada daños en redes eléctricas.



Fractal Sense Energy+

Mide variables eléctricas críticas conectadas a un analizador de red eléctrica. Las variables leídas son: tensión de fase neutra, corriente trifásica, consumo activo, reactivo, aparente y huella de CO2.



Fractal Sense AirQ

Entrega valores de calidad del aire y permite conocer los niveles de CO2. Detecta variables críticas para determinar si un ambiente está en condiciones ambientales adecuadas.



Fractal Sense Level

Realiza lecturas y proporciona datos reales del nivel y de la cantidad de líquido en espacios confinados y tanques. Es ideal para aplicaciones expuestas a las inclemencias del tiempo.



Fractal Sense Modbus

Interpreta los datos de medición realizados por dispositivos externos a través de una conexión Modbus. Integra los datos al Fractal One.

Fractal Sense Cold-Chain

Equipo especializado para refrigeradores que permite mediciones de temperatura con 3 sondas diferentes dentro del refrigerador y mediciones de corriente eléctrica del compresor.



Fractal Sense Counter

Equipo de transmisión de datos que permite transportar la información de cualquier instrumento de campo que emita pulsos eléctricos relacionados con una variable.



Fractal Sense Eye

Mide la temperatura en áreas amplias sin contacto directo. Detecta puntos calientes en motores y tableros eléctricos, mejorando la supervisión de activos.



Fractal Sense Genset

Monitorea voltajes, temperatura y nivel de combustible sin contacto. Registra arranques y horas de uso para optimizar el mantenimiento.



Sensores IoT para la gestión del mantenimiento

Monitoriza activos, recopila datos y ve tendencias para mejorar tu estrategia de mantenimiento.



Técnicos de mantenimiento y el Internet de las cosas

Un técnico de mantenimiento puede beneficiarse del IoT de varias maneras significativas.

Diagnóstico remoto de problemas

Con el IoT, los técnicos de mantenimiento pueden acceder a datos en tiempo real sobre el rendimiento de los equipos, incluso cuando se encuentran en ubicaciones remotas. Esto les permite identificar problemas potenciales antes de llegar al lugar, ahorrando tiempo y recursos.

Mantenimiento predictivo

El IoT permite la implementación de estrategias de mantenimiento predictivo, permitiendo que los técnicos anticipen fallas de los equipos basándose en datos recopilados por sensores IoT. Esto significa que pueden programar intervenciones de mantenimiento antes de que ocurran fallos, reduciendo el tiempo de inactividad no planificado y los costos asociados al mantenimiento correctivo.

Acceso a información en tiempo real

Con el IoT, los técnicos de mantenimiento pueden acceder a información crítica sobre el estado de los equipos en tiempo real, directamente desde sus dispositivos móviles. Esto significa que pueden tomar decisiones informadas sobre el trabajo de mantenimiento mientras están en el campo, sin necesidad de regresar a la oficina para obtener información adicional.

Optimización de rutas de mantenimiento

Los datos recopilados por el IoT pueden usarse para optimizar las rutas de mantenimiento, permitiendo que los técnicos atiendan un mayor número de solicitudes de servicio en un período de tiempo más corto. Esto mejora la eficiencia operativa y reduce los costos de mano de obra.

Reducción de errores humanos

El IoT ayuda a reducir los errores humanos al automatizar las tareas de monitoreo y la recopilación de datos. Esto significa que los técnicos pueden confiar en datos precisos y actualizados para tomar decisiones de mantenimiento, minimizando el riesgo de errores que podrían ocasionar fallas en los equipos o daños.

El IoT ofrece a los técnicos de mantenimiento una serie de herramientas y recursos que pueden mejorar su eficiencia, productividad y capacidad para brindar servicios de alta calidad a los clientes. Al aprovechar los beneficios del Internet de las cosas, los técnicos pueden volverse más ágiles y receptivos a las necesidades de mantenimiento, garantizando el máximo tiempo de actividad y rendimiento de los equipos.

Planificadores de mantenimiento y el Internet de las cosas

Un planificador de mantenimiento puede beneficiarse del IoT de diversas maneras, aprovechando los recursos ofrecidos por la interconexión de dispositivos y sensores inteligentes.

Análisis de datos en tiempo real

El IoT permite que los planificadores de mantenimiento accedan a datos en tiempo real sobre el rendimiento de los equipos. Esto significa que pueden monitorear el estado operativo de los activos e identificar tendencias de rendimiento que indiquen la necesidad de mantenimiento preventivo o correctivo.

Optimización de agendas de mantenimiento

Con datos precisos y actualizados sobre el estado de los equipos, los planificadores de mantenimiento pueden optimizar las agendas de mantenimiento, programando intervenciones en el momento más adecuado para minimizar el impacto en la producción. Esto puede ayudar a reducir el tiempo de inactividad no planificado y aumentar la eficiencia operativa.

Priorización de tareas de mantenimiento

Al analizar los datos recopilados por el IoT, los planificadores de mantenimiento pueden identificar qué equipos enfrentan mayores riesgos de falla y priorizar las tareas de mantenimiento en consecuencia. Esto significa que los recursos de mantenimiento pueden asignarse de manera más eficaz, garantizando que los equipos más críticos reciban la atención necesaria.



Gestores de mantenimiento y el Internet de las cosas

Un gestor de mantenimiento puede beneficiarse del IoT de diversas maneras, aprovechando las capacidades avanzadas ofrecidas por la interconexión de dispositivos y sensores inteligentes.

Monitoreo remoto de activos

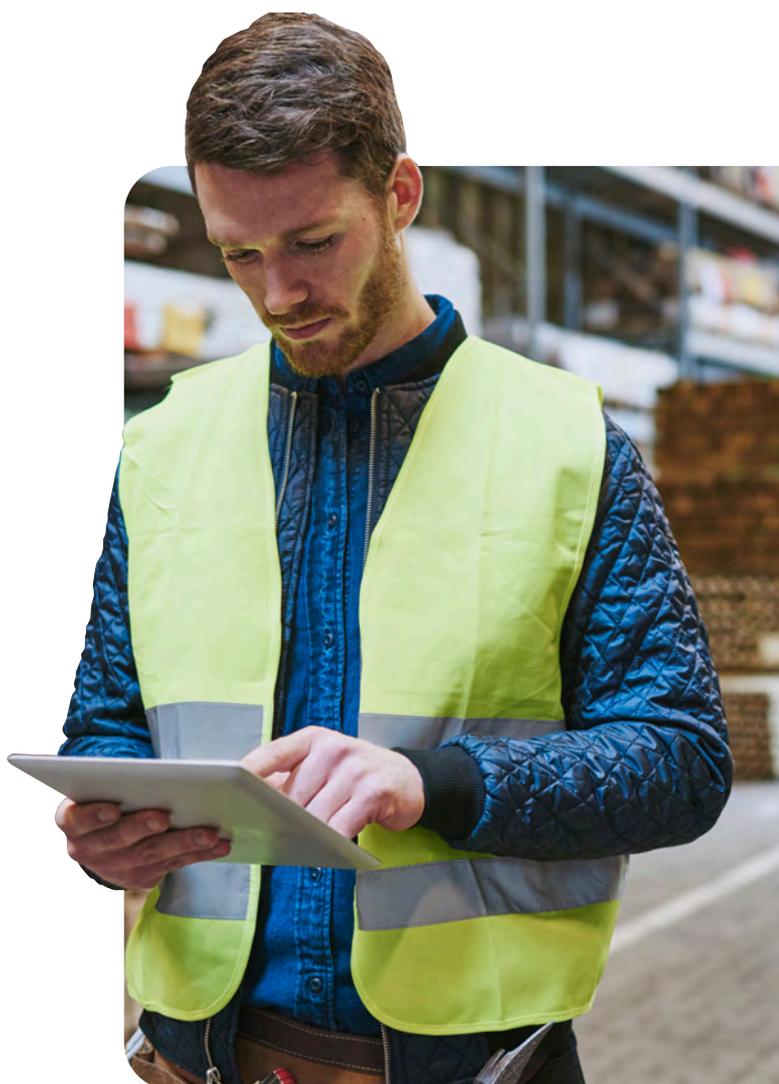
Con el IoT, los gestores de mantenimiento pueden monitorear de forma remota el rendimiento y el estado de los activos en tiempo real. Esto significa que pueden supervisar el estado operativo de los equipos, identificar rápidamente problemas potenciales y tomar medidas preventivas antes de que ocurran fallas.

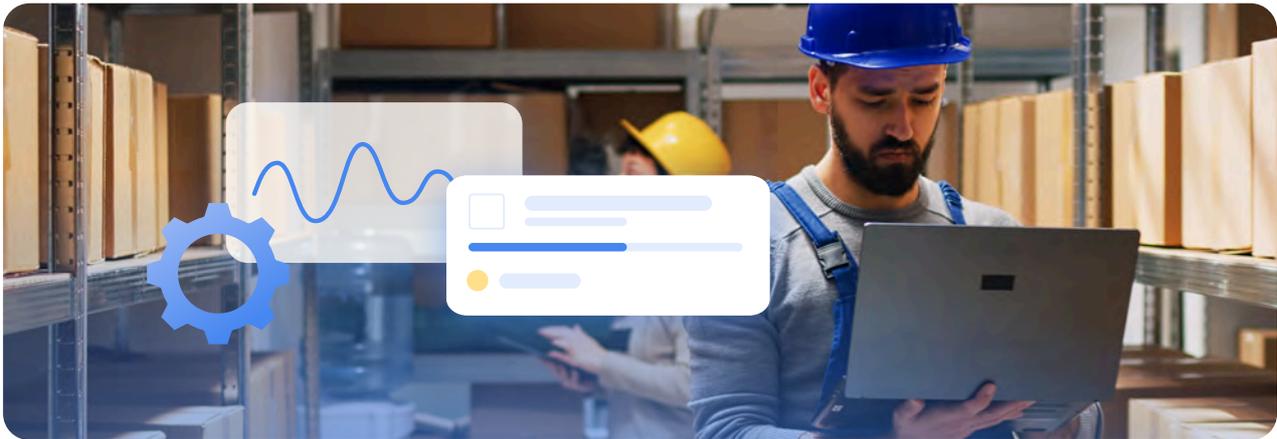
Mantenimiento predictivo

Utilizando los datos recopilados por los sensores IoT, los gestores de mantenimiento pueden implementar estrategias de mantenimiento predictivo. Esto implica el análisis de patrones de rendimiento y la detección de señales de alerta temprana que indiquen una posible falla inminente. Al anticiparse a los problemas, los gestores pueden programar intervenciones de mantenimiento de forma proactiva, evitando tiempos de inactividad no planificados y reduciendo los costos de reparación.

Optimización de recursos

El IoT permite una mejor asignación de recursos de mantenimiento, ayudando a los gestores a identificar qué equipos requieren más atención y recursos. Esto significa que los recursos de mantenimiento pueden dirigirse de manera más eficiente hacia los equipos más críticos, maximizando la eficiencia operativa y minimizando los costos innecesarios.





Análisis de rendimiento y tendencias

Los datos recopilados por el IoT pueden ser utilizados para realizar análisis de rendimiento e identificar tendencias a lo largo del tiempo. Esto permite que los gestores de mantenimiento evalúen el desempeño general de los activos, identifiquen áreas de mejora e implementen estrategias para aumentar la eficiencia y la confiabilidad operativa.

Toma de decisiones basada en datos

Con acceso a datos en tiempo real y análisis avanzados, los gestores de mantenimiento pueden tomar decisiones más informadas y basadas en datos. Esto incluye la priorización de tareas de mantenimiento, la planificación de cronogramas de mantenimiento y la asignación de recursos, asegurando que estos se destinen a donde más se necesitan.

El Internet de las cosas ofrece a los gestores de mantenimiento una serie de herramientas y recursos que pueden mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de activos y operaciones de mantenimiento. Al aprovechar los beneficios del IoT, los gestores de mantenimiento pueden optimizar procesos, reducir costos y garantizar el máximo tiempo de actividad y rendimiento de los equipos.

Los principales sectores de la industria, con más de 100 millones de dispositivos IoT conectados actualmente, son: electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, suministro de agua y gestión de residuos, comercio minorista y mayorista, transporte y almacenamiento, y gobierno. En general, se prevé que el número de dispositivos IoT en todos los sectores verticales de la industria crezca a más de ocho mil millones para 2030.

Fuente: [Market.US](#)

Implementando IoT en procesos de gestión y rutinas de operación de mantenimiento

La implementación del Internet de las cosas (IoT) en los procesos de gestión y operaciones de mantenimiento puede llevarse a cabo siguiendo algunos pasos esenciales:

- 1. Evaluación de las necesidades:** Antes de implementar el IoT, es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades de mantenimiento de la empresa. Esto incluye identificar los principales desafíos actuales, como fallas frecuentes de los equipos, tiempos de inactividad no planificados y altos costos de mantenimiento.
- 2. Definición de objetivos:** Con base en la evaluación de las necesidades, es importante establecer objetivos claros para la implementación de IoT. Esto puede incluir la reducción de tiempos de inactividad, la mejora de la eficiencia operativa, la optimización de recursos y la disminución de los costos de mantenimiento.
- 3. Selección de sensores y dispositivos:** Una vez definidos los objetivos, el siguiente paso es seleccionar los sensores y dispositivos IoT adecuados para monitorear los activos y procesos de mantenimiento. Los sensores pueden recopilar diversos tipos de datos, como temperatura, presión, vibración y humedad, dependiendo de las necesidades específicas de la empresa.
- 4. Implementación de la infraestructura IoT:** Después de seleccionar los sensores y dispositivos, es necesario implementar la infraestructura IoT para recopilar, transmitir y analizar los datos obtenidos. Esto puede implicar la instalación de dispositivos de sensorización, redes de comunicación y plataformas de gestión de datos.
- 5. Integración con sistemas existentes:** El IoT debe integrarse con los sistemas de gestión de activos existentes, como sistemas de gestión de mantenimiento computarizado (GMAO) o sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). Esto asegura que los datos recopilados por IoT se utilicen de manera eficaz para informar las decisiones de mantenimiento.

6. **Análisis de datos y toma de decisiones:** Una vez que los datos se recopilan e integran en los sistemas existentes, es el momento de analizarlos y utilizar la información obtenida para tomar decisiones informadas de mantenimiento. Esto puede incluir la identificación de patrones de fallas, la predicción de fallas inminentes y el desarrollo de estrategias de mantenimiento proactivas.
7. **Monitoreo y optimización continua:** La implementación de IoT es un proceso continuo que requiere monitoreo y ajustes constantes. Esto implica analizar regularmente los datos recopilados, identificar áreas de mejora y realizar ajustes para optimizar el desempeño del sistema IoT con el tiempo.

El mercado global del Internet de las cosas industrial (IIoT) se valoró en más de 544 mil millones de dólares estadounidenses en 2022. Se espera que este mercado crezca en los próximos años, alcanzando aproximadamente 3,3 billones de dólares estadounidenses para 2030.

Fuente: Statista

La implementación exitosa del IoT en los procesos de gestión y las rutinas de operaciones de mantenimiento requiere un enfoque integral que incluye: evaluación de necesidades, definición de objetivos, selección de sensores y dispositivos, implementación de infraestructura, integración con sistemas existentes, análisis de datos y toma de decisiones, así como monitoreo y optimización continua. Siguiendo estos pasos, las empresas pueden aprovechar los beneficios del IoT para mejorar la eficiencia, reducir costos y maximizar el tiempo de actividad de los equipos.



Desafíos de la implementación del IoT en el mantenimiento

Costo inicial

Uno de los principales desafíos es el alto costo inicial asociado con la implementación del IoT en mantenimiento. Esto incluye los costos de adquisición de sensores y dispositivos IoT, la infraestructura de red y los sistemas de gestión de datos. Para muchas empresas, la inversión inicial puede ser prohibitiva, especialmente para aquellas con presupuestos limitados.

Integración

Integrar el IoT con los sistemas de gestión de activos existentes, como sistemas de gestión de mantenimiento computarizado (GMAO/CMMS) o sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), puede ser una tarea compleja. Esto requiere experiencia técnica para garantizar que los datos recopilados por el IoT se integren de manera efectiva y puedan utilizarse para informar decisiones de mantenimiento.

Interoperabilidad

La interoperabilidad entre diferentes dispositivos IoT y sistemas de gestión de activos puede ser un desafío. No todos los dispositivos IoT son compatibles entre sí, lo que puede dificultar la integración y el intercambio de datos entre distintos sistemas. Por lo tanto, es importante seleccionar dispositivos y plataformas IoT que sean interoperables y puedan integrarse fácilmente con los sistemas existentes.

Gestión y análisis de datos

La cantidad de datos generados por el IoT puede ser abrumadora, y muchas empresas enfrentan dificultades para gestionar y analizar estos datos de manera efectiva. Esto requiere la implementación de plataformas robustas de gestión de datos y sistemas avanzados de análisis para extraer información valiosa de los datos recopilados por el IoT.

Resistencia al cambio

La implementación del IoT en el mantenimiento puede requerir un cambio significativo en la cultura organizacional y en los procesos de trabajo existentes. Algunas empresas pueden enfrentar resistencia al cambio por parte de los empleados acostumbrados a métodos de trabajo tradicionales. Por ello, es importante invertir en capacitación y concienciación para garantizar que los empleados estén preparados para adoptar y utilizar el IoT de manera efectiva.

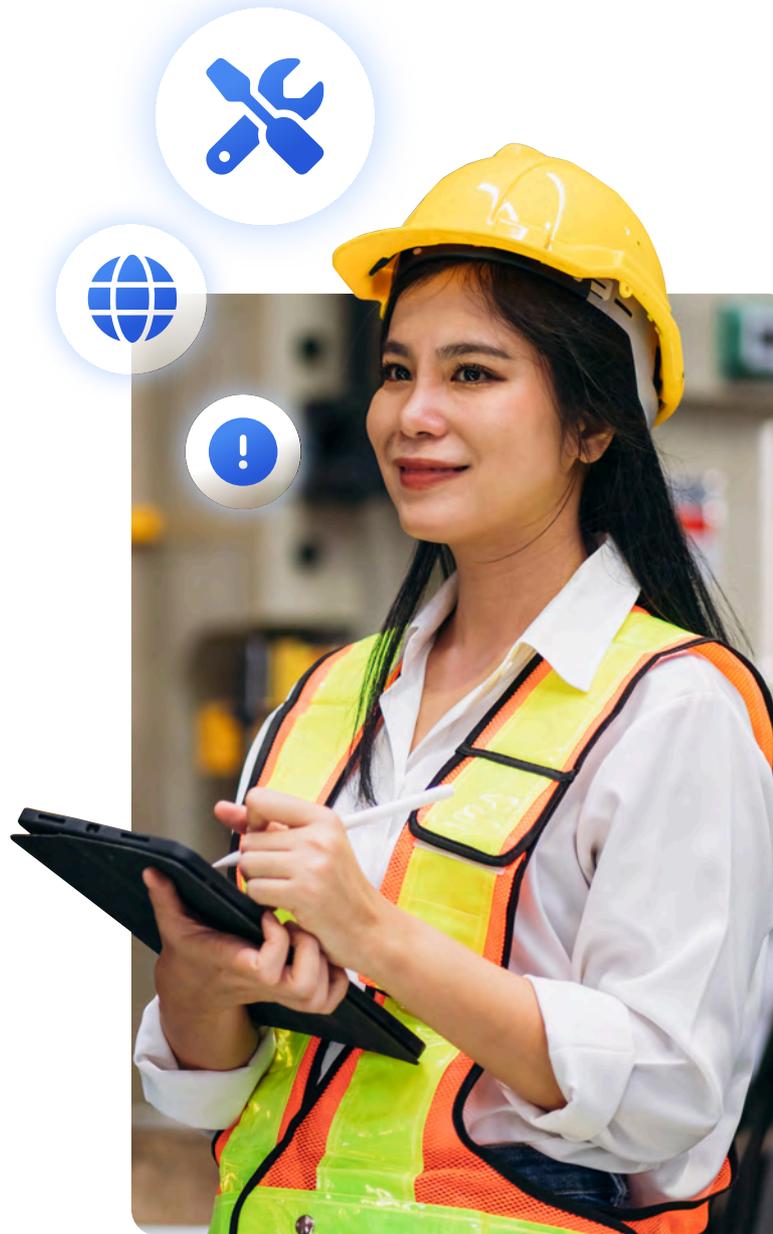
Seguridad de datos

La seguridad de los datos es una preocupación importante al implementar IoT en el mantenimiento. Los datos recopilados por los dispositivos IoT pueden contener información sensible sobre los activos de la empresa y los procesos de mantenimiento. Por lo tanto, es esencial implementar medidas sólidas de ciberseguridad para proteger estos datos contra accesos no autorizados y ataques cibernéticos.

Mantenimiento y actualización de los dispositivos IoT

Los dispositivos IoT requieren mantenimiento regular y actualizaciones de software para garantizar su correcto funcionamiento y seguridad. Esto puede ser un desafío, especialmente para empresas con grandes flotas de dispositivos IoT distribuidos en diferentes ubicaciones. Por ello, es fundamental implementar procesos efectivos de gestión de mantenimiento y actualización para garantizar la confiabilidad y seguridad de los dispositivos IoT a lo largo del tiempo.

La aplicación del Internet de las cosas (IoT) y los dispositivos IoT en el mantenimiento ofrece una serie de beneficios significativos para las industrias, permitiendo una gestión de activos y equipos más proactiva y eficiente. Al monitorear en tiempo real diversos parámetros como temperatura, vibración, humedad, presión, movimiento y gases, los sensores IoT brindan a los técnicos de mantenimiento información valiosa sobre el estado de los equipos, ayudando a identificar problemas antes de que se conviertan en fallas críticas.



Se prevé que el número de dispositivos de Internet de las cosas (IoT) en todo el mundo casi se duplique, pasando de 15,1 mil millones en 2020 a más de 29 mil millones en 2030. En 2030, la mayor cantidad de dispositivos IoT estará en China, con aproximadamente 8 mil millones de dispositivos.

Fuente: Statista

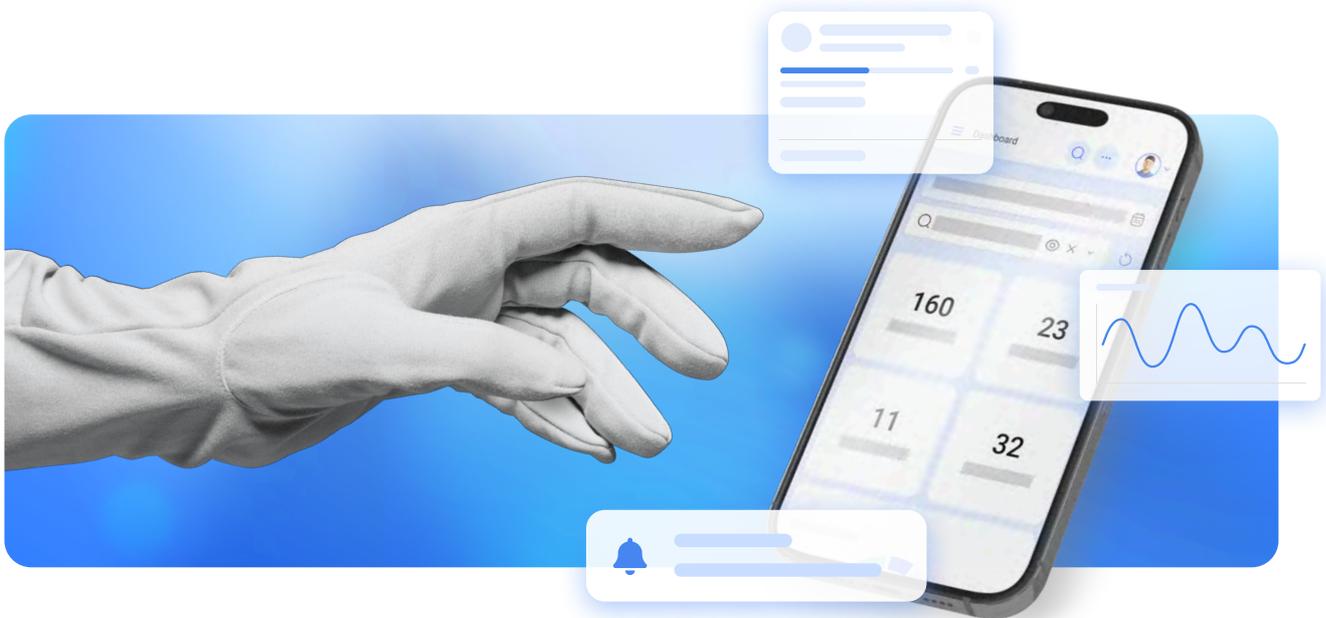


Además, el IoT permite la implementación de estrategias de mantenimiento predictivo y preventivo más precisas y basadas en datos, reduciendo los costos asociados con paradas no programadas y aumentando la disponibilidad de los equipos. Con un mantenimiento más eficiente y una mayor confiabilidad de los activos, las organizaciones pueden mejorar su productividad, reducir el tiempo de inactividad y aumentar su competitividad en el mercado.

Mirando hacia el futuro, se espera que la evolución del IoT y los sensores IoT en el mantenimiento continúe avanzando rápidamente. Con el desarrollo de nuevas tecnologías, como la computación en la nube, el análisis de big data, la inteligencia artificial y el machine learning, los sistemas de monitoreo y diagnóstico serán aún más sofisticados y precisos. Además, la integración del IoT con otras tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la impresión 3D, está abriendo nuevas posibilidades para el mantenimiento remoto y la realización de reparaciones más complejas de manera más eficiente.



Estas tecnologías tienen el potencial de transformar radicalmente la forma en que se realiza el mantenimiento, haciéndolo más inteligente, eficiente y predictivo. A medida que las organizaciones continúen adoptando estas tecnologías y explorando nuevas aplicaciones, podemos esperar un futuro en el que el mantenimiento preventivo y predictivo sea la norma, y donde los equipos sean capaces de autodiagnosticarse y autorrepararse, minimizando el tiempo de inactividad y maximizando la eficiencia operativa.



Sobre Fractal

Fractal está revolucionando el mantenimiento y la gestión de activos a través de tecnología de última generación. Ofrecemos una solución inteligente, integral y basada en la nube, que incorpora Inteligencia Artificial.

¿Nuestro objetivo? Proveer a las empresas una solución completa, potente y fácil de usar para supervisar sus procesos de mantenimiento de manera más sostenible, segura y eficiente, garantizando la excelencia operativa y la protección de los trabajadores.



Si deseas saber más sobre Fractal o solicitar una demostración, visita nuestros canales de contacto:

