

Modernización industrial mediante Industrial Internet of Things (IIoT)

Autor: Felipe Alveal Oliva

Estudiante de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de La Frontera, Chile, Temuco.

Correo: f.alveal02@ufromail.cl

Fecha: 2026-09-07

Resumen

El presente informe analiza el Industrial Internet of Things (IIoT) como una tendencia reciente de automatización y su aplicación en entornos industriales. Para ello, se consideraron los conceptos discutidos durante la semana 2 del curso, relacionados con sensores, conectividad, adquisición de datos y sistemas de control, complementados con información técnica y comercial para estimar una solución representativa.

A partir del análisis se identificó que el IIoT puede facilitar la supervisión de equipos, apoyar el mantenimiento y mejorar la disponibilidad de información para la toma de decisiones. Asimismo, la estimación desarrollada muestra que su implementación puede realizarse de manera gradual, comenzando con proyectos piloto de bajo alcance que permitan validar sus beneficios antes de extender la solución a otras áreas de la planta.

1. Introducción

La automatización de procesos productivos se basa en la integración de distintos elementos capaces de medir, procesar y actuar sobre un sistema con el propósito de alcanzar un comportamiento determinado. Dentro de este contexto, conceptos como sensores, actuadores, sistemas de control, diagramas de bloques y realimentación permiten representar y comprender cómo una variable de entrada puede generar una respuesta determinada en un proceso. La distinción entre lazo abierto y cerrado resulta relevante, ya que en este último la información obtenida desde la salida es utilizada para corregir el funcionamiento del sistema.

El desarrollo de tecnologías ha permitido ampliar estas capacidades mediante la conexión de sensores, equipos y sistemas a redes de comunicación. En este escenario surge el Industrial Internet of Things (IIoT), asociado a la interconexión de dispositivos industriales capaces de capturar, transmitir y compartir información sobre el estado de los procesos. Sin embargo, transmitir datos no implica necesariamente que exista control automático, ya que para cerrar un lazo la información medida debe utilizarse efectivamente para modificar o corregir el comportamiento del proceso.

La incorporación de IIoT representa una tendencia relevante para la automatización industrial debido a que permite aumentar la disponibilidad de información, supervisar procesos y facilitar la toma de decisiones. Al mismo tiempo, su implementación introduce desafíos relacionados con el tratamiento de datos, la privacidad, la conectividad y la dependencia de infraestructura digital, aspectos que también deben considerarse al evaluar su aplicación dentro de sistemas automatizados.

2. Objetivo

Analizar el Industrial Internet of Things (IIoT) como una tendencia reciente de automatización, considerando su relación con la adquisición y transmisión de datos, los sistemas de control y la supervisión de procesos, con el propósito de identificar sus principales aportes y desafíos dentro de la automatización industrial.

3. Metodología

Para la elaboración de este informe se utilizó como principal fuente de información el contenido de la clase de cátedra correspondiente a la semana 2 del curso de automatización, complementando con la transcripción de las clases entregadas por el docente. A partir de este material se identificaron los principales argumentos, ejemplos y situaciones planteadas durante la clase (Alarcón, 2026a).

Posteriormente, los argumentos presentados fueron organizados y analizados de manera crítica, considerando las distintas posturas expresadas por los estudiantes como los cuestionamientos planteados por el profesor. Este análisis se orientó a comparar los beneficios, riesgos e implicancias de las alternativas discutidas. Finalmente, las conclusiones fueron formuladas a partir de la interpretación conjunta de estas discusiones.

3.1. Uso de IA (Ciencia Generativa: Alarcón, 2026b)

Para la elaboración del informe se utilizó ChatGPT, como apoyo en la organización de ideas, redacción de borradores y revisión del texto. El autor mantuvo la responsabilidad sobre la conceptualización, metodología y validación del contenido final, revisando y ajustando las respuestas generadas antes de incorporarlas al informe.

- Felipe Alveal (Humano): conceptualización, metodología y validación.
- ChatGPT (IA): investigación, redacción del borrador original y/o revisión y edición, según corresponda al trabajo realmente realizado.

4. Resultados

El Industrial Internet of Things (IIoT) corresponde a la aplicación de tecnologías IoT en entornos industriales mediante sensores, dispositivos, redes y plataformas capaces de recopilar, transmitir y analizar información de procesos y equipos. A diferencia del IoT general, asociado comúnmente a dispositivos de consumo como relojes, electrodomésticos o sistemas domésticos conectados, el IIoT se aplica a plantas productivas, energía, minería y otras operaciones donde la confiabilidad, seguridad y continuidad operacional son relevantes. Entre sus aplicaciones se encuentran el monitoreo de temperatura, presión, caudal o vibraciones, permitiendo supervisar equipos y apoyar decisiones de mantenimiento. Como se discutió en clase, disponer de sensores y transmitir datos por internet no significa necesariamente que exista un lazo cerrado: este se produce solamente cuando la información medida se utiliza para corregir automáticamente el funcionamiento del proceso (Flinders y Smalley, 2026).

Como ejemplo de modernización, se considera una sección productiva compuesta por ocho motores o bombas, instalando un sensor de vibración en cada equipo y utilizando un Gateway industrial común para recopilar y transmitir los datos. Como referencia se seleccionó el sensor WTVB02-485, con comunicación RS485/Modbus y un precio publicado de \$38.800 CLP por unidad, y el Gateway industrial Four-Faith F-G100 publicado a un precio de \$108.570 CLP. Los precios consultados corresponden a valores comerciales de referencia, no a una cotización formal.

Los valores comerciales de referencia se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores comerciales de referencia para modernización.

Elemento	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Sensor de vibración WTVB02-485	8	\$38.800	\$310.400
Gateway industrial F-G100	1	\$108.570	\$108.570
		Hardware	\$418.970
		Instalación, cableado y configuración estimada (20%)	\$83.794
		Costo estimado de modernización	\$502.764

El 20% corresponde a un supuesto del informe para representar costos básicos de integración. Se supone además que la planta ya dispone de alimentación eléctrica e infraestructura de comunicaciones. Por lo tanto, para la sección analizada se requerirían ocho puntos de monitoreo y un Gateway común, equivalente a un costo aproximado de \$62.846 por equipo monitoreado. Como referencia de viabilidad, una investigación realizada en Chile en 2025 desarrolló una arquitectura IoT orientada al mantenimiento industrial de PYMES utilizando Node-RED y plataformas de almacenamiento y visualización de datos, mostrando la posibilidad de implementar alternativas de menor costo frente a soluciones comerciales tradicionales (Catalán Becerra, 2025).

La modernización permitiría disponer de información continua sobre el estado de los equipos, detectar variaciones de vibración o temperatura y avanzar desde un mantenimiento reactivo hacia uno basado en la predicción. Entre sus beneficios se encuentran una mayor visibilidad del proceso, detección anticipada de anomalías, reducción de detenciones no planificadas y mejor planificación del mantenimiento.

Asumiendo el rol de gerente de una pequeña startup, se propone un modelo de negocio basado en integración y monitoreo IIoT para PYMES industriales, evitando que el cliente deba reemplazar completamente sus sistemas existentes. La empresa adquiriría sensores, gateways y componentes de proveedores especializados y realizaría la ingeniería, instalación, configuración y visualización de los datos. Como clientes objetivo se considerarían empresas que operen motores, bombas, ventiladores u otros equipos rotativos y que actualmente utilicen mantenimiento reactivo. La propuesta de valor sería entregar una solución de entrada al mantenimiento basado en datos con una inversión inicial reducida. Por ejemplo, podría ofrecerse un paquete instalado cercano a \$950.000 CLP, incorporando hardware, ingeniería, configuración y margen comercial, complementando opcionalmente con un servicio mensual cercano a \$90.000 CLP por monitoreo, soporte y generación de reportes. La estrategia comercial debería comenzar con proyectos piloto en una sección pequeña de la planta, demostrando al cliente el funcionamiento del sistema y sus posibles beneficios antes de ampliar la solución al resto de las instalaciones.

5. Discusión

Los resultados muestran que el IIoT aporta valor a la automatización industrial al aumentar la disponibilidad de información sobre el estado de los equipos y facilitar decisiones de mantenimiento. Sin embargo, una mayor cantidad de sensores y datos no implica necesariamente un mayor nivel de automatización. Tal como se discutió en clase, medir y transmitir información no significa cerrar un lazo de control; para ello, los datos deben utilizarse efectivamente para modificar o corregir el comportamiento del proceso.

Desde el punto de vista económico, la solución propuesta presenta una inversión inicial relativamente acotada para monitorear ocho equipos, pero el costo estimado debe entenderse como referencial, ya que depende de supuestos sobre instalación, infraestructura existente, comunicación y software. Además, una solución económica puede perder atractivo si requiere posteriormente altos costos de mantenimiento, soporte o integración. Por ello, el beneficio del IIoT no debería evaluarse solamente por el precio del hardware, sino por su capacidad para generar información útil y reducir problemas operacionales.

En relación con el modelo de negocio, una startup que integra soluciones IIoT puede encontrar una oportunidad atractiva en pequeñas y medianas empresas que busquen modernizar sus procesos sin reemplazar completamente su infraestructura. No obstante, el principal desafío es demostrar que la inversión genera beneficios concretos. Por esta razón, comenzar con proyectos piloto de pequeña escala permitiría reducir la incertidumbre para el cliente, validar el funcionamiento de la solución y facilitar una posterior expansión hacia otros equipos o áreas de la planta.

6. Conclusiones

Se concluye que el IIoT representa una tendencia relevante para la modernización de procesos industriales, ya que permite conectar equipos, recopilar información en tiempo real y apoyar decisiones de operación y mantenimiento. Su principal aporte no está solamente en incorporar sensores o conectividad, sino en transformar esos datos en información útil para supervisar y mejorar el desempeño de los procesos. La estimación realizada muestra que una implementación inicial puede abordarse de forma gradual y con una inversión acotada, especialmente si se comienza con una sección pequeña de la planta. Esto favorece un modelo de adopción progresiva, en el que primero se valida el funcionamiento y beneficio de la solución antes de ampliarla a otros equipos. En conjunto, IIoT puede constituir una alternativa viable para pequeñas y medianas empresas industriales, siempre que su implementación responda a una necesidad concreta, genere información útil y demuestre beneficios suficientes para justificar la inversión.

7. Declaraciones

Declaro que autorizo la publicación del presente informe con mi nombre y apellido, autorizo modificaciones por coautores posteriores a una revisión editorial y autorizo su publicación en sitios web de informes académicos.

8. Bibliografía

- Alarcón, C. (2026a, 24 y 26 de agosto). Clases Semana 02 de IIS670: Cátedra, módulo 01, y laboratorio, módulo 02 [Transcripciones de clase]. Universidad de La Frontera.
- Alarcón, C. (2026b). Generative Science as an analytical framework for integrating the full capabilities of generative artificial intelligence into scientific research while preserving scientific recognition. *Generative Science Preprints*, 2026(07), 19055673.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19055673>
- AliExpress. (2026). WitMotion WTVB02-485 3 desplazamiento de vibración axial + velocidad + amplitud IP68 Sensor impermeable para monitoreo de vibración de bomba de motor.
<https://es.aliexpress.com/item/1005006489653409.html>
- Catalán Becerra, A. A. (2025). Sistema de monitoreo IoT para el análisis de indicadores de mantenimiento industrial [Trabajo de titulación, Ingeniería en Mantenimiento Industrial]. Universidad Técnica Federico Santa María.
<https://repositorio.usm.cl/handle/123456789/77692>
- Flinders, M., y Smalley, I. (2026, 27 de agosto). What is the Industrial Internet of Things (IIoT)? IBM Think.
<https://www.ibm.com/think/topics/industrial-internet-of-things>
- MCI Electronics. (s.f.). Gateway IoT Industrial 4G Cat4 WiFi (2.4/5Ghz) RS232/485 Python DI/DO Relay – Four-Faith F-G100.
<https://mcielectronics.cl/shop/product/puerta-de-enlace-inteligente-f-g100/>