

# Algunas ideas sobre Internet de las cosas y su posible impacto industrial



Por Carlos Behrends

Endress+Hauser, [carlos.behrends@br.endress.com](mailto:carlos.behrends@br.endress.com), [www.endress.com](http://www.endress.com)

Antes de definir a Internet de las cosas (a la cual nos referiremos como "Internet of Things" o "IoT"), vamos a dar algunos ejemplos que dan evidencia de la amplitud de aplicaciones englobadas en este concepto.

- » El fabricante de automóviles *Volvo* ofrece el servicio *on call*, basado en sensores embarcados en el automóvil, conectados a internet. Por ejemplo, una de las funciones detecta colisiones, y envía un mensaje a la central informando el lugar del accidente. *Automatic*, una empresa de San Francisco, en Estados Unidos, ofrece la misma capacidad agregando un simple módulo conectado al puerto OBD II, disponible en muchos automóviles, incluso los fabricados en Brasil desde 2010.
- » *Withings* fabrica accesorios que promueven la salud, conectados a internet, por ejemplo, una

***IIoT no es sobre conectar dispositivos a Internet. Es sobre qué hacer con los datos generados por esos dispositivos.***

balanza con WiFi. La información es almacenada en la nube (forma genérica de llamar a servidores que proveen procesamiento y archivo digitales en servicios compartidos), y el usuario puede liberar el acceso a su médico, para que acompañe las diversas variables en forma remota.

- » *Waze*, una popular aplicación que nos ayuda para esquivar los embotellamientos, es otro ejemplo de IIoT. Hay *nafta*, una aplicación para *Android* desarrollada en 2012 en Argentina en medio de la escasez de nafta, permitía saber si una estación de servicio tenía o no nafta. *Waze* y *Hay nafta* tienen en común usar datos de geolocalización de los celulares como conexión entre el mundo físico (automóviles y calles) y el mundo digital.
- » *Proteus Digital Health* desarrolló un sensor que puede integrarse en pastillas farmacéuticas. Al

## Sobre el autor

Carlos Behrends es director corporativo de ventas América del Sur de Endress+Hauser, miembro vitalicio de AAECA, miembro del comité de Honours and Awards de ISA, coordinador del grupo de trabajo de instrumentación de ABINEE.



ingerirse y llegar al estómago, se activan en contacto con el jugo gástrico, enviando la información a un parche adherido a la piel, que luego envía la información a un celular. ¿Uso? Controlar que adultos mayores no se olviden de tomar sus pastillas.

- » Los sistemas de riego *Hydrawise*, conectados a Internet, usan el pronóstico meteorológico para adaptar el programa de riego al estado del tiempo, por ejemplo, ¡si llueve, no se riega!

Estos ejemplos nos dan una pauta del concepto de IoT: es un sistema de objetos físicos que se pueden descubrir, monitorear, controlar, e interactúan con dispositivos electrónicos que se comunican en diversas redes, y eventualmente a Internet.

Para profundizar este concepto, vamos a dividir el sistema en cuatro componentes:

- » Sensores y actuadores: son la interfaz del mundo real con el mundo digital. De los ejemplos vistos, se puede ver la enorme diversidad de formas que pueden tomar.
- » Comunicación: los datos de sensores y los comandos a actuadores son comunicados por medio de redes digitales, en diversidad de protocolos y formatos.
- » Integración de datos: los datos de diversos orígenes son integrados en bases de datos únicas, facilitando su análisis.
- » Herramientas de análisis: programas especializados que evalúan los datos para obtener conclusiones, recomendaciones, etc.

Hasta acá, varios de los lectores pueden tener un *déjà vu*... Al final, en nuestra industria conectamos sensores y actuadores a sistemas digitales en los que hacemos procesamiento desde hace algunas décadas. ¿Qué hay de especial? Veamos algunas perspectivas.

## La dificultad de conectar sensores y facilidad de conectar de aplicaciones

Es enorme la cantidad de aplicaciones que están disponibles para innovar, jugar, crear, interconectando datos. Patricio Pitaluga, desarrollador en *Aerolab Digital*, una agencia digital de diseño y ciencias de la computación, comenta "Me sorprendió que la dificultad de crear IoT no esté tanto en la parte de 'Internet' como en el 'de las cosas'. Internet está bien dispuesta a interactuar: las API están ahí, los tutoriales están ahí, las librerías están ahí. Los objetos, en cambio, se rehúsan a colaborar. Los componentes son delicados, las cajas no siempre cierran, los aparatos tienen interfaces rígidas. Las cosas no están pensadas para interactuar entre sí, es como si hablaran distintos idiomas" (en <https://medium.com/aerolab-stories/sueñan-los-frascos-con-likes-de-twitter-mi-pri-mera-experiencia-con-iot-7272e8a60242#vk7cf6n1b>).

A los que actuamos en automatización industrial, su comentario nos toca muy cerca: no siempre es fácil llegar con el dato a un sistema. Pero la tendencia es que, llegado el dato, será más fácil conectarlo a aplicaciones.

## La dificultad atrae

Tal vez por ser la parte más difícil, la sensación es que muchas empresas se enfocan en resolver la conectividad, y no en crear valor de los datos. Por ejemplo, *Volvo* podría usar los datos para hacer mantenimiento predictivo basado en los kilómetros recorridos, combinación de viajes cortos y largos, velocidad, etc., e incluso sugiriendo accesorios en función del perfil de usuario. En cambio, el mantenimiento sigue siendo cada diez mil kilómetros (10.000 km), insensible a esos datos, y los datos tienen un uso limitado en el celular del usuario. En forma similar, podemos preguntarnos para qué sirven heladeras

o lámparas conectadas a Internet. ¿Solo el control vía Internet en forma remota agrega valor? Para algunas aplicaciones, como las descritas al comienzo de este artículo, esto puede ser cierto. Pero se pierde una parte importante del valor de la conexión, ya que los datos se usan de forma muy limitada. El caso de *Volvo* no es único, de hecho, menos del 1% de los datos que están disponibles para empresas, generados por millones de dispositivos, se usan de forma analítica.

Este es un tema fundamental para entender una posible evolución: podemos separar los usos de IIoT en dos áreas bien diferentes: una bien más simple, orientada al usuario final (En general, los ejemplos dados al inicio de este artículo refieren a este caso). La segunda área considera una definición bien amplia de industria, en la que los datos se analizan en forma masiva, utilizando herramientas estadísticas. La definición de industria es bien amplia, ya que puede abarcar el análisis de datos obtenidos en máquinas de diagnósticos por imágenes (salud), administración de flotas de vehículos (transporte), turbinas de generación eléctrica (energía), altos hornos (siderurgia), etc. (ver tabla).

## Creando el verdadero valor

En aplicaciones industriales, el valor de IIoT aparece cuando los datos se utilizan para generar conocimiento y definir acciones concretas. Este es el

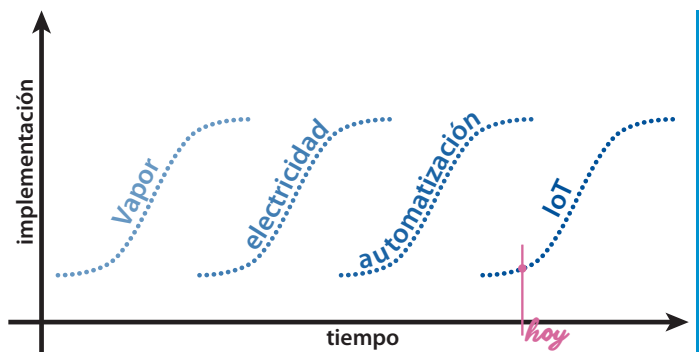


Figura 1. Eras de la sociedad industrial

objetivo de *SAP Asset Intelligence Network* (AIN red inteligente de activos), que ofrece un único registro global de la información sobre equipamiento y modelos. La red proporciona una plataforma en la nube segura para conectar múltiples socios de negocio para la colaboración inter- e intracompañía en un hub de coordinación y comunicación. Utilizar un portal basado en la nube para compartir contenido estandarizado ayuda a asegurar la coherencia entre los socios de negocio. “Espero que cada dispositivo que fabriquemos en *Endress+Hauser* esté disponible automáticamente con toda la información relevante sobre el ciclo de vida en los sistemas *SAP* de nuestros clientes”, señaló Klaus Endress, presidente del consejo de supervisión de *Endress+Hauser* (en <http://empresas.itsitio.com/sap-marca-el-camino-para-aprovechar-el-iiot/>).

Otro ejemplo: *Watson* es una plataforma tecnología de *IBM*, capaz de analizar grandes cantidades de datos no estructurados (por ejemplo, leer todas las páginas de *Wikipedia*), y responder preguntas en lenguaje natural con el conocimiento adquirido. Esa capacidad cognitiva puede ser utilizada para analizar los datos provenientes del mundo físico a través de sensores. En forma similar, *General Electric* desarrolló *Predix*, una plataforma diseñada para capturar y analizar datos industriales.

Este punto representa un verdadero desafío al mundo industrial: sistemas como *SAP/AIN*, *Watson* o *Predix* están disponibles en la nube y se aplican a múltiples clientes, procesos y aplicaciones, no solo por un concepto técnico, de soporte y de marketing, también porque estos sistemas aprenden de todos estos casos. O sea, para usarlos hay que conectar los datos a Internet, lo que, desde la perspectiva de ciberseguridad, es un punto tabú en muchas plantas industriales modernas.

## ¿Hay normalización?

IIoT aplicado a la industria abre enormes posibilidades, que se facilitarían con procesos de

normalización. Pero el ámbito de implementación es tan amplio, que antes de normas, es conveniente hablar de modelos conceptuales, en forma similar al modelo ISO/OSI, utilizado para conceptualizar comunicaciones en la década de 1980. Existen varias iniciativas en este sentido, las dos principales son:

- » *Industrial Internet Consortium*: una organización abierta fundada por *ATT, Cisco, GE, IBM e Intel*, con el objetivo de crear arquitecturas de referencia por medio de demostraciones (llamadas "testbed"), que muestran aplicaciones reales de Internet industrial. Por ejemplo, el testbed de mantenimiento predictivo y monitoreo de condición (*Conditioning Monitoring*) desarrollado por *IBM y National Instruments*, en el que se explora la aplicación de varias técnicas analíticas a los datos de plantas de generación de energía.
- » *Industria 4.0*: promovido por el gobierno alemán, este concepto está fuertemente orientado a manufactura. Define seis principios de diseño que ayudan a las empresas a identificar e implementar escenarios Industria 4.0:
  - Interoperabilidad: la habilidad de los sistemas, humanos y fábricas de conectarse y comunicarse utilizando IoT.
  - Virtualización: la creación de modelos

**Las empresas que sepan qué hacer con los datos disponibles estarán mejor posicionadas para ser exitosas en este nuevo escenario.**

virtuales de una fábrica a datos de sensores.

- Descentralización: la habilidad de los sistemas de tomar decisiones independientes.
- Capacidad en tiempo real de recolectar y analizar datos y derivar conclusiones a partir de ellos.
- Orientación a servicios, en donde el modelo económico no gira alrededor de la venta de un producto, pero sí del servicio que este genera. Por ejemplo, no tener un medidor de nivel, sino comprar el servicio de medición de nivel.
  - Modularidad: flexibilidad por medio de módulos individuales expandibles.

Complementan estos modelos, varias normas existentes, y nuevas implementarán los distintos elementos de comunicaciones, en ámbitos tan variados como manufactura, procesos continuos, energía, salud, etc.

### ¿IoT ya está entre nosotros?

Sí, de la misma forma que en 1995 algunos pioneros se conectaban a Internet con módem: había sitios, se podía navegar, ¡Internet estaba entre nosotros! Solo que las aplicaciones eran limitadas, y en el

	Conexión al mundo físico	Transmisión de datos	Integración de los datos	Uso de datos
Internet de las cosas (IoT)	Sensores, en enorme diversidad de modelos y precios	Conectividad, comunicaciones, con variedad de protocolos de características bien diferentes en seguridad, tamaño de mensaje, medios físicos, etc.	Plataformas de integración de los datos, desde casos simples que permiten el acceso de un aplicativo de celular, a aplicaciones bien complejas	Individuo, como usuario directo o conectando aplicaciones simples
Internet Industrial de las Cosas (IIoT, Industria 4.0)				Datos masivos, modelos analíticos, aplicaciones de monitoreo y control, etc.

mundo había dieciséis millones de usuarios, que representaban el 0,4% de la población. ¿Cómo comparar esa Internet con la de hoy, con 3.366 millones de usuarios, que representan el 46,4% de la población? De la misma forma, a veces se dice que ya estamos en la época de IoT. Vamos a colocar esto en perspectiva. La figura 1 nos indica las cuatro eras industriales que afectaron la sociedad industrial: la era del vapor, de la electricidad, de la automatización, y ahora, IoT. Como mostramos en la figura, ya estamos en la curva de IoT, pero en una etapa muy inicial.

La figura 2 corresponde a un documento del Foro Económico Mundial, e indica las cuatro fases dentro de IoT que los investigadores identificaron:

1. Eficiencia operacional
2. Nuevos productos y servicios
3. Economía basada en resultados
4. Economía autónoma

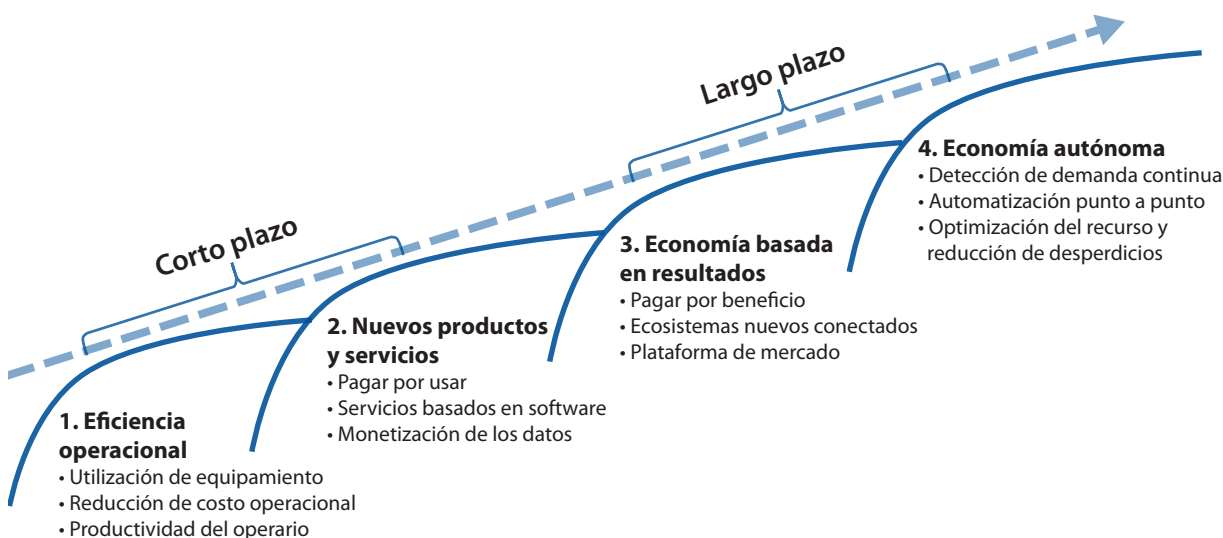


Figura 2. Fases de la implementación e impacto de Internet industrial. Fuente: Foro Económico Mundial.

*Heterogeneidad es una característica de IoT. Tanto la demanda, como las aplicaciones, serán tremendamente heterogéneas, dando lugar a muy variadas aplicaciones*

También en esta descripción podemos ver que el estado actual de IoT nos muestra algunos ejemplos de las fases 1 y tal vez 2, pero son situaciones infrecuentes. De hecho, la fase 4 es digna de ciencia ficción; y puede demorar muchos años!

## Conclusión

Los ejemplos de IoT están ya a nuestro alrededor. Sin embargo, las aplicaciones que mayor valor generarán vendrán de la interacción entre aplicaciones o de técnicas estadísticas aplicadas a grandes volúmenes de datos, provenientes de distintos fabricantes y plantas industriales. Este concepto tiene un gran desafío: los datos deberían estar disponibles para este análisis, lo que significa hacerlos disponibles fuera del ambiente controlado por el usuario.❖