

El impacto de Industria 4.0 en las fábricas

Por Rodrigo Rueda
y Ramón Antelo (Altran)

ALTRAN

El desarrollo de la sociedad de la información ha impactado de lleno en el mundo de la fabricación, de tal modo que estamos asistiendo a la cuarta revolución industrial, que, de la misma manera que las anteriores, surge del desarrollo social y repercute y condiciona este propio desarrollo.

Esta revolución consiste en la interconexión constante entre las propias máquinas y los operarios, en el traspaso continuo de esta información y su tratamiento. Esto permite tener un conocimiento inmediato de lo que está sucediendo en la planta y la toma de decisiones en función de ella. Además incorpora la fusión entre lo virtual y lo real, el producto se diseña y se prueba virtualmente, lo que aporta consideración inmediata a la demanda concreta y particular del cliente.

Adicionalmente, se añade la automatización y robotización masiva, junto con el avance de nuevas tecnologías de fabricación ('additive manufacturing', etc.), lo que presenta un panorama apasionante para el entorno industrial en los próximos años.

El impacto de esta revolución se vivirá en diferentes planos, ya que transformará el portafolio de servicios que ofrece una empresa y la atención personalizada de la demanda creará estructuras de producción diferentes. La explotación de los datos será decisiva para la evolución del modelo de negocio y la estrategia de las compañías. Se espera que esta explotación permita conocer las tendencias del mercado y anticiparse a ellas, produciendo importantes incrementos de beneficio. Además, la comunicación entre clientes productores y distribuidores será mucho más ajustada.

La digitalización de los entornos industriales precisa de una enorme inversión; se estima que las empresas europeas destinarán un promedio del 3% de sus ingresos anuales solo a la transformación digital, lo que resulta aproximadamente la mitad de las nuevas inversiones de capital previstas y una suma anual de más de 120.000 millones en la industria europea. Se prevé que esta transformación tenga como fruto que el 80% de las empresas de nuestro continente estén digitalizadas en 2020.

Esta inversión pretende también dar respuesta al reto de producir más utilizando menos materias primas y consumiendo menos energía, creando las condiciones para una fabricación sostenible y eficiente. Las mejoras de la productividad y de la eficiencia de los recursos se calculan en una media de ahorro anual de entre el 2% y el 3% de los costes totales, lo que resultaría un 18% de incremento de productividad en cinco años solo con las mejoras derivadas de la digitalización.

Tecnologías clave

Todos estos cambios se suceden gracias a los avances tecnológicos en diferentes aspectos. El primero sería la mejora en los procesos de fabricación, tras la aparición de productos innovadores y nuevos materiales, en particular nano-materiales. Es una faceta que todavía está pendiente de ser desarrollada en su plenitud, por lo que es necesario garantizar la investigación necesaria para explotar todo el potencial de los nuevos productos.

Los procesos de fabricación que necesitan especial atención son muy variados, desde la fabricación aditiva hasta la integración de tecnologías no convencionales (láser), pasando por la nano-fabricación.

Otro punto que está avanzando considerablemente y que permitirá el asentamiento de la revolución 4.0 es la automatización para sistemas de fabricación avanzados, que interactúan con los materiales, componentes y productos, pero también cooperan con los trabajadores y con otros sistemas de control de la planta y envían información a los responsables de la compañía.

Actualmente los equipos de producción aún no aprovechan al máximo los beneficios que los nuevos materiales avanzados ofrecen. Las fábricas del futuro ne-



cesitarán equipos más avanzados para cumplir con los requisitos de eficiencia energética y medioambiental y satisfacer las nuevas demandas de un mundo conectado. En el futuro veremos equipamientos modernos, ligeros, de larga duración e inteligentes, capaces de producir tanto los productos actuales como los futuros de los mercados existentes y los que están por llegar. Habrá un cambio de paso en la construcción de estos equipos, lo que lleva a una base de fabricación sostenible, capaz de ofrecer productos de alto valor añadido y producción personalizada.

El aumento de la inteligencia de los equipos de fabricación permitirá un enfoque de sistemas con máquinas capaces de aprender unas de otras.

Los sistemas de fabricación son cada vez más inteligentes para mejorar la productividad incrementando la calidad, al mismo



Retos

- Productos personalizados
- Atención al individuo
- Complejidad de los procesos
- Reducción de costes
- Eficiencia energética
- Atención al medio ambiente



Oportunidades

- Procesos de producción avanzados
- Mecatrónica al servicio de sistemas de fabricación
- Evolución de las tecnologías de información y comunicación
- Perfeccionamiento de los sistemas de modelización y simulación

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN



Revolución 4.0

- Fabricación orientada a la persona
- Plantas automatizadas altamente eficientes
- Robots y humanos trabajando juntos con seguridad
- Conectividad e información end to end
- Decisiones estratégicas y empresariales basadas en la información real y su explotación al momento
- Fabricación a partir de la demanda
- Ahorro de costes
- Eficiencia energética

tiempo que consumen menos energía y generan menos residuos. Están dotados de capacidades cognitivas y sus niveles de autonomía van creciendo, haciendo uso de tecnologías robóticas.

La monitorización continua de las condiciones de fabricación y el rendimiento de los componentes y niveles de las máquinas permiten obtener información inmediata sobre todo lo que está sucediendo

en la fábrica en cada momento y facilita una fabricación sostenible y competitiva, que se verá aumentada gracias a las capacidades autónomas de diagnóstico y a la vigilancia del entorno. Por ejemplo, el hecho de que cada una de las máquinas pueda enviar informes del rendimiento en cada momento permite optimizar los procesos en tiempo real. También la información del desgaste de cada una de sus piezas es valiosísima para conseguir un mantenimiento preventivo óptimo.

Una vez que los operarios pueden recibir la información a tiempo real comienza una nueva forma de colaboración hombre-máquina que también supone significativas mejoras de productividad, como es el caso de lo que sucede ante una avería.

El mecánico puede analizar a distancia cuál es el problema y reiniciarlo remotamente sin necesidad de desplazarse físicamente hacia el dispositivo. Esta interacción se realiza gracias al cambio de interfaces visuales sencillas e intuitivas en tabletas, por ejemplo, en vez de los complicados códigos de los programas de antaño, que exigían personal altamente especializado.

Esta avanzada interacción hombre/máquina se llevará a cabo independientemente de dónde estén, gracias a la ubicuidad de los dispositivos móviles, y estarán adaptados a las competencias de cada persona dentro de la empresa.

Para un desarrollo pleno de estas mejoras es necesario el avance en diferentes áreas tecnológicas, como son las tecnologías de control, que tienen que mejorar las capacidades de los sensores para responder a las demandas de aumento de velocidad y precisión en la fabricación. Los sistemas se adaptarán a los cambios de ambientes o la degradación del medio, teniendo en cuenta las limita-

ciones y posibles alternativas y apoyándose en las potentes tecnologías industriales de comunicación en tiempo real.

Un mundo interconectado

La fabricación está evolucionando de ser un proceso centrado en la producción a poner un mayor énfasis en el ser humano.

Los principales desafíos a los que se enfrentan las empresas de fabricación de hoy son la creciente complejidad de sus procesos y redes de suministro, las presiones sobre los costes, las expectativas cada vez mayores de calidad de los usuarios y clientes, el aumento de la velocidad de respuesta, la mayor presencia de productos personalizados y la asistencia a la seguridad del trabajador.

El requisito más importante para hacer frente a estos retos es la colaboración y retroalimentación constante entre las redes sociales, los diseñadores de productos, los ingenieros, las instalaciones de producción y los clientes.

El desarrollo de las TIC será fundamental para garantizar la conectividad de los objetos con el mundo real, permitiendo 'el internet de las cosas'. Se necesitan sistemas inteligentes con autocontrol y capacidad de recuperación para gestionar el número de dispositivos conectados, que crece rápidamente.

Uno de los mayores retos para la conectividad es el de la ciberseguridad. Diferentes grupos con diferentes negocios e intereses accederán a los datos de productos, de la producción y de los clientes fuera de los límites de la empresa para llevar a cabo diversas operaciones. Hay que desarrollar normas, métodos y herramientas globales que permitan la explotación de la información garantizando su seguridad.

La investigación de las TIC estará dirigida a asimilar la enorme cantidad de datos ob-

“Los sistemas de fabricación son cada vez más inteligentes para mejorar la productividad incrementando la calidad”

Sobre los autores



Rodrigo Rueda
Director de Seguros
de Altran España

Profesional con más de 15 años de experiencia en el sector asegurador, máster en dirección de entidades aseguradoras.

Dentro de su responsabilidad está la coordinación global de las compañías de seguros, con el foco: aportar valor a los clientes e intentar dar soluciones que permitan a las compañías apalancarse en tres grandes pilares: la eficiencia, la innovación, y el conocimiento del asegurado en una apuesta clara por la transformación digital.

E_mail:
rodrigo.rueda@altran.com

Ramón Antelo
Director Solución
Factory of the
Future de Altran
España

Ingeniero Industrial por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI. Sus inicios profesionales son como Project Manager en una empresa de construcción desde donde pasó al mundo de la consultoría hace ya 20 años. Su primera experiencia en consultoría fue con Coopers & Lybrand. Posteriormente creó una sociedad de nicho en asociación con una empresa italiana (Galgano), a partir de ahí es cuando se incorpora a Altran.

E_mail:
ramon.antelo@altran.com



tenidos y enviarla al momento a los dispositivos móviles de gerentes y supervisores de planta. Tendrá que avanzar en el procesamiento de datos complejos y en el análisis en tiempo real frente a la situación actual, en la que la mayoría de los sistemas solo permiten analizar estos datos en el modo de presentación de informes.

Estas soluciones prestan una especial atención a las pymes, que necesitan acceso a servicios asequibles y tecnologías modernas de producción de alto rendimiento e industrialización para permitirles ofrecer productos innovadores con una ventaja competitiva de precios.

“Debemos avanzar hacia modelos virtuales integrales”

Instrumentos y métodos de modelización, simulación y predicción

Todos los avances que se han mencionado anteriormente están reforzados por la capacidad de simular el proceso de fabricación o pronosticar el comportamiento de los sistemas y procesos de fabricación, durante las fases de diseño y de las operaciones. Actualmente cualquier sistema de procesos puede ser modelado por ordenador gracias a las nuevas herramientas, que crean un modelo computarizado de todo el proceso de fabricación sobre el que se pueden simular diferentes situaciones y ensayar cómo optimizar directamente los procesos.

Estas capacidades se extienden a diferentes escenarios, desde la fabricación de cual-

quier pieza de una maquinaria, en la que podemos probar su resistencia, utilidad y relación con el resto de la línea, hasta cualquier proceso de logística.

El reto actual consiste en ampliar el diseño y gestión integral de sistemas producto-proceso-producción para modelar, simular y predecir el comportamiento de los procesos de producción, incluyendo materiales, recursos, sistemas y fábricas durante todas las fases del ciclo.

Debemos avanzar hacia modelos virtuales integrales que abarcan todos los niveles de la fábrica y su ciclo de vida. Este objetivo se logrará a través de la integración de los métodos de modelado, simulación y predicción, y de las herramientas que pueden apoyar estratégicamente las actividades relacionadas con la fabricación durante todas las fases del ciclo de la vida real de la fábrica.

Hay que considerar el establecimiento y planificación de redes, el diseño conceptual, la selección de la tecnología y la planificación de procesos, el diseño de recursos y selección de componentes, la planificación de diseño, la implementación, aceleración, operación / ejecución, el mantenimiento, el final de la vida, etc.

Los modelos de fábrica virtuales deben crearse antes de implementar la verdadera fábrica para explorar las diferentes opciones de diseño, evaluar su desempeño y probar virtualmente los sistemas de automatización, con el consiguiente ahorro de tiempo en la puesta en marcha de la producción. Además, estos modelos se mantendrán durante toda la vida de la producción, ya que las opciones de reconfiguración necesitan ser probadas en las fábricas virtuales. Igualmente se conserva la trazabilidad, ya que la evolución de la fábrica real será reflejada y almacenada en los modelos virtuales.

