



# PACKALL

PackAlliance:  
European alliance for innovation training  
& collaboration towards future packaging

## Linking **Academy** to **Industry**.

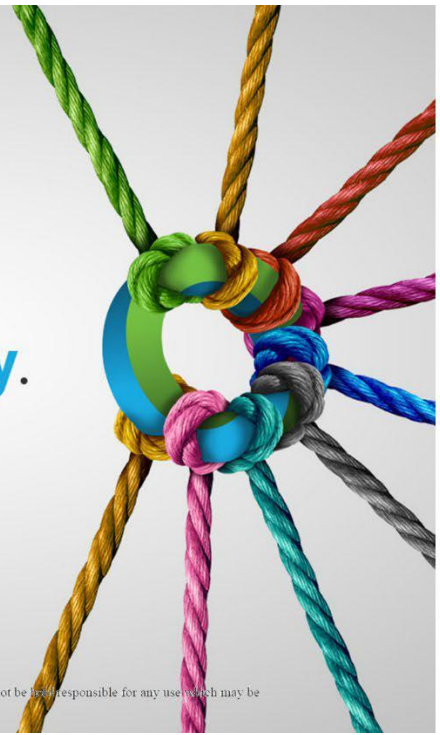
**Training program: modules**

- New materials and biomaterials
- **Eco-design & novel manufacturing processing**
  - Citizen and Consumer Engagement
- Residue management and valorisation



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.  
This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



1

## 9- Industria 4.0 para nuevas tecnologías productivas

### Industria 4.0: El futuro de la productividad y el crecimiento en las industrias manufactureras

Los avances tecnológicos han impulsado aumentos dramáticos en la productividad industrial desde los albores de la Revolución Industrial. Las fábricas impulsadas por máquinas de vapor en el siglo XIX, la electrificación condujo a la producción en masa a principios del siglo XX y la industria se automatizó en la década de 1970. En las décadas que siguieron, sin embargo, los avances tecnológicos industriales fueron solo incrementales, especialmente en comparación con los avances que transformaron la TI, las comunicaciones móviles y el comercio electrónico.

Ahora, sin embargo, nos encontramos en medio de una cuarta ola de avances tecnológicos: el surgimiento de una nueva tecnología industrial digital conocida como Industria 4.0, una transformación que está impulsada por nueve avances tecnológicos fundamentales. (Consulte el Anexo 1). En esta transformación, los sensores, las máquinas, las piezas de trabajo y los sistemas de TI se conectarán a lo largo de la cadena de valor más allá de una sola empresa. Estos sistemas conectados (también denominados sistemas ciberfísicos) pueden interactuar entre sí mediante protocolos estándar basados en Internet y analizar datos para predecir fallos, configurarse y adaptarse a los cambios. La Industria 4.0 hará posible recopilar y analizar datos entre máquinas, lo que permitirá procesos más rápidos, más flexibles y más eficientes para producir bienes de mayor calidad a costes reducidos. Esto, a su vez, aumentará la productividad de la fabricación, cambiará la economía, fomentará el crecimiento industrial y modificará el perfil de la fuerza laboral, lo que en última instancia cambiará la competitividad de las empresas y las regiones.

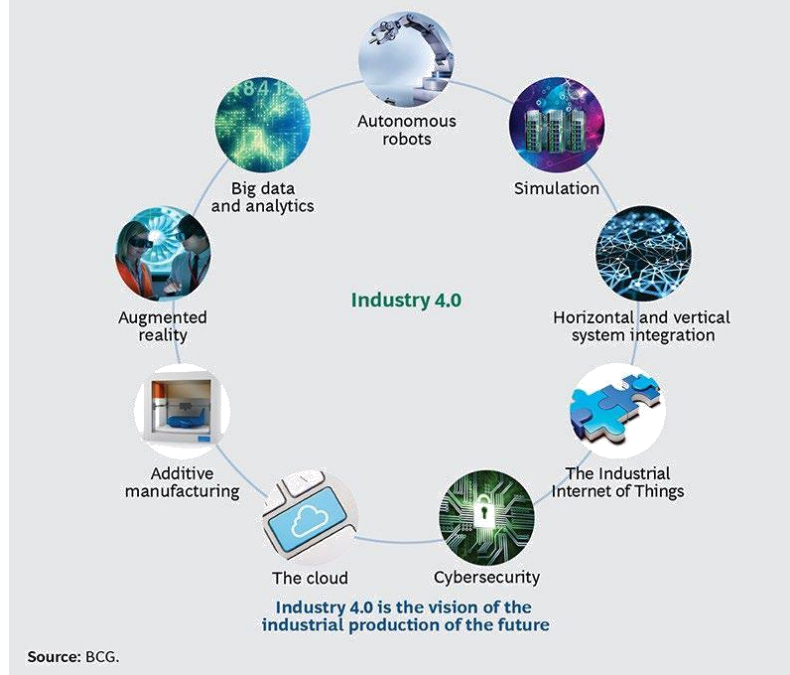


propolast  
PLASTICS INNOVATION POLE



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## EXHIBIT 1 | Nine Technologies Are Transforming Industrial Production



2

Este informe describe las nueve tendencias tecnológicas que son los componentes básicos de la Industria 4.0 y explora sus posibles beneficios técnicos y económicos para los fabricantes y proveedores de equipos de producción. Para demostrar nuestros hallazgos, utilizamos estudios de casos de Alemania, país reconocido como líder mundial en automatización industrial.

### LOS NUEVE PILARES DEL AVANCE TECNOLÓGICO

Muchos de los nueve avances tecnológicos que forman la base de la Industria 4.0 ya se utilizan en la fabricación, pero con la Industria 4.0, transformarán la producción: las celdas optimizadas y aisladas se unirán como un flujo de producción totalmente integrado, automatizado y optimizado, liderando a mayores eficiencias y cambiando las relaciones de producción tradicionales entre proveedores, productores y clientes, así como entre humanos y máquinas. (Ver Anexo 2.)

### BIG DATA Y ANALÍTICA

La analítica basada en grandes conjuntos de datos surgió recientemente en el mundo de la fabricación, donde optimiza la calidad de la producción, ahorra energía y mejora el servicio de los equipos. En un contexto de Industria 4.0, la recopilación y la evaluación integral de datos de muchas fuentes diferentes (equipos y sistemas de producción, así como sistemas de gestión empresarial y de clientes) se convertirán en estándar para respaldar la toma de decisiones en tiempo real.

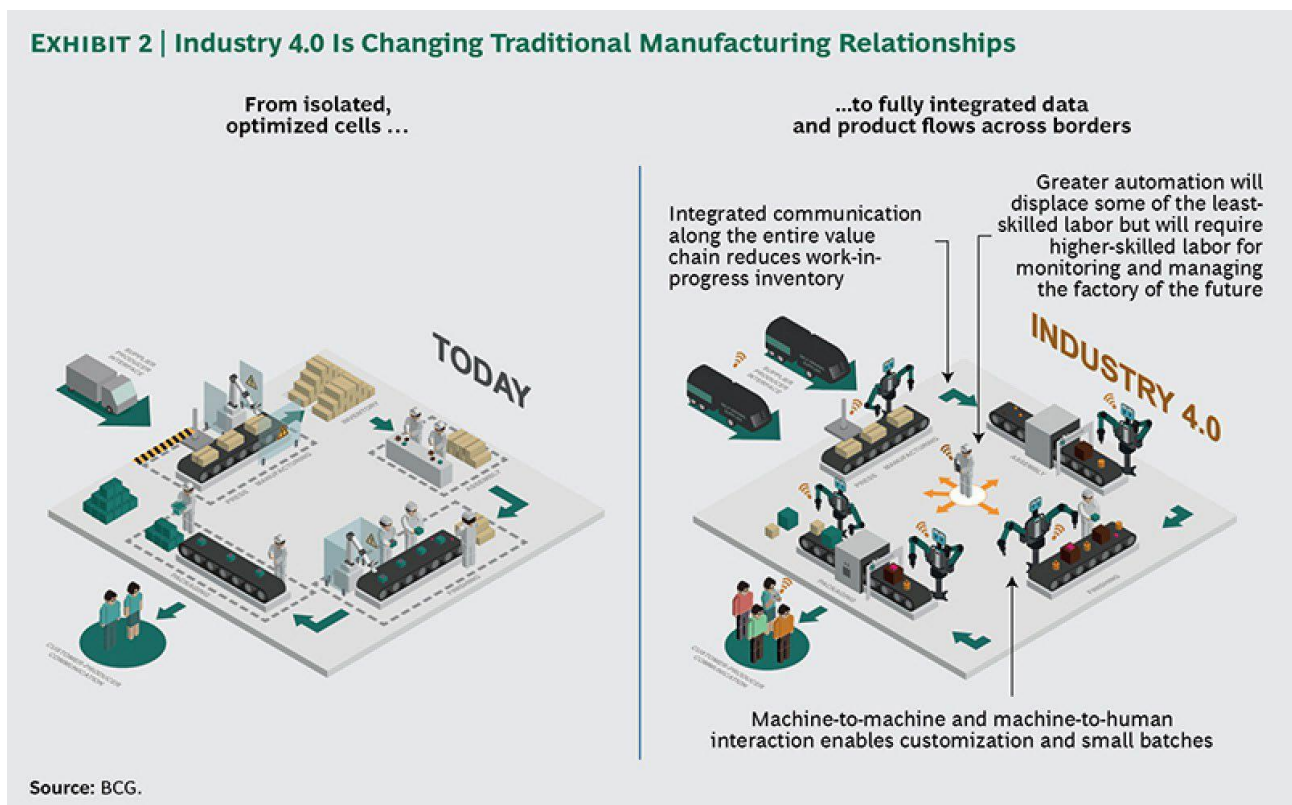
Por ejemplo, el fabricante de semiconductores Infineon Technologies ha disminuido los fallos del producto al correlacionar los datos de un solo chip capturados en la fase de prueba al final del proceso de producción con los datos del proceso recopilados en la fase del estado de la oblea al principio del proceso.

De esta manera, Infineon puede identificar patrones que ayudan a descargar chips defectuosos en una etapa temprana del proceso de producción y mejorar la calidad de la producción.

## ROBOTS AUTÓNOMOS

Los fabricantes en muchas industrias han usado robots durante mucho tiempo para abordar tareas complejas, pero los robots están evolucionando para una utilidad aún mayor. Se están volviendo más autónomos, flexibles y cooperativos. Eventualmente, interactuarán entre sí y trabajarán de manera segura junto a los humanos y aprenderán de ellos. Estos robots costarán menos y tendrán una mayor variedad de capacidades que los que se usan en la fabricación hoy en día.

Por ejemplo, Kuka, un fabricante europeo de equipos robóticos, ofrece robots autónomos que interactúan entre sí. Estos robots están interconectados para que puedan trabajar juntos y ajustar automáticamente sus acciones para adaptarse al siguiente producto sin terminar en línea. Los sensores y las unidades de control de gama alta permiten una estrecha colaboración con los humanos. De manera similar, el proveedor de robots industriales ABB está lanzando un robot de dos brazos llamado YuMi que está diseñado específicamente para ensamblar productos (como productos electrónicos de consumo) junto con humanos. Los dos brazos acolchados y la visión artificial permiten una interacción segura y el reconocimiento de piezas.



## **SIMULACIÓN**

En la fase de ingeniería, ya se utilizan simulaciones en 3D de productos, materiales y procesos de producción, pero en el futuro, las simulaciones también se utilizarán más ampliamente en las operaciones de la planta. Estas simulaciones aprovecharán los datos en tiempo real para reflejar el mundo físico en un modelo virtual, que puede incluir máquinas, productos y humanos. Esto permite a los operadores probar y optimizar la configuración de la máquina para el siguiente producto en línea en el mundo virtual antes del cambio físico, lo que reduce los tiempos de configuración de la máquina y aumenta la calidad.

Por ejemplo, Siemens y un proveedor alemán de máquinas herramienta desarrollaron una máquina virtual que puede simular el mecanizado de piezas utilizando datos de la máquina física. Esto reduce el tiempo de configuración para el proceso de mecanizado real hasta en un 80 por ciento.

## **INTEGRACIÓN DE SISTEMAS HORIZONTALES Y VERTICALES**

La mayoría de los sistemas de TI actuales no están completamente integrados. Las empresas, los proveedores y los clientes rara vez están estrechamente vinculados. Tampoco lo están departamentos como ingeniería, producción y servicio. Las funciones desde la empresa hasta el nivel de planta no están completamente integradas. Incluso la propia ingeniería, desde los productos hasta las plantas y la automatización, carece de una integración completa. Pero con la Industria 4.0, las empresas, los departamentos, las funciones y las capacidades se volverán mucho más cohesivos, a medida que las redes universales de integración de datos entre empresas evolucionen y permitan cadenas de valor verdaderamente automatizadas.

Por ejemplo, Dassault Systèmes y BoostAeroSpace lanzaron una plataforma de colaboración para la industria aeroespacial y de defensa europea. La plataforma, AirDesign, sirve como espacio de trabajo común para la colaboración en diseño y fabricación y está disponible como servicio en una nube privada. Gestiona la compleja tarea de intercambiar datos de productos y producción entre múltiples socios.

## **LA INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS**

Hoy en día, solo algunos de los sensores y máquinas de un fabricante están conectados en red y utilizan computación integrada. Por lo general, se organizan en una pirámide de automatización vertical en la que los sensores y los dispositivos de campo con inteligencia limitada y los controladores de automatización se integran en un sistema de control del proceso de fabricación global. Pero con el Internet industrial de las cosas, más dispositivos, a veces incluso productos sin terminar, se enriquecerán con computación integrada y se conectarán mediante tecnologías estándar. Esto permite que los dispositivos de campo se comuniquen e interactúen entre sí y con controladores más centralizados, según sea necesario. También descentraliza el análisis y la toma de decisiones, lo que permite respuestas en tiempo real.



Bosch Rexroth, un proveedor de sistemas de accionamiento y control, equipó una planta de producción de válvulas con un proceso de producción semiautomático y descentralizado. Los productos se identifican mediante códigos de identificación por radiofrecuencia y las estaciones de trabajo “saben” qué pasos de fabricación se deben realizar para cada producto y pueden adaptarse para realizar la operación específica.

## LA SEGURIDAD CIBERNÉTICA

Muchas empresas aún dependen de sistemas de gestión y producción desconectados o cerrados. Con la mayor conectividad y el uso de protocolos de comunicación estándar que vienen con Industry 4.0, la necesidad de proteger los sistemas industriales críticos y las líneas de fabricación de las amenazas de ciberseguridad aumenta drásticamente. Como resultado, las comunicaciones seguras y confiables, así como la administración sofisticada de identidades y accesos de máquinas y usuarios, son esenciales.

Durante el año pasado, varios proveedores de equipos industriales unieron fuerzas con empresas de ciberseguridad a través de asociaciones o adquisiciones.

## LA NUBE

Las empresas ya están utilizando software basado en la nube para algunas aplicaciones empresariales y de análisis, pero con la Industria 4.0, más proyectos relacionados con la producción requerirán un mayor intercambio de datos entre sitios y límites de la empresa. Al mismo tiempo, mejorará el rendimiento de las tecnologías en la nube, consiguiendo tiempos de reacción de apenas unos milisegundos. Como resultado, los datos y la funcionalidad de las máquinas se implementarán cada vez más en la nube, lo que permitirá más servicios basados en datos para los sistemas de producción. Incluso los sistemas que supervisan y controlan los procesos pueden basarse en la nube.

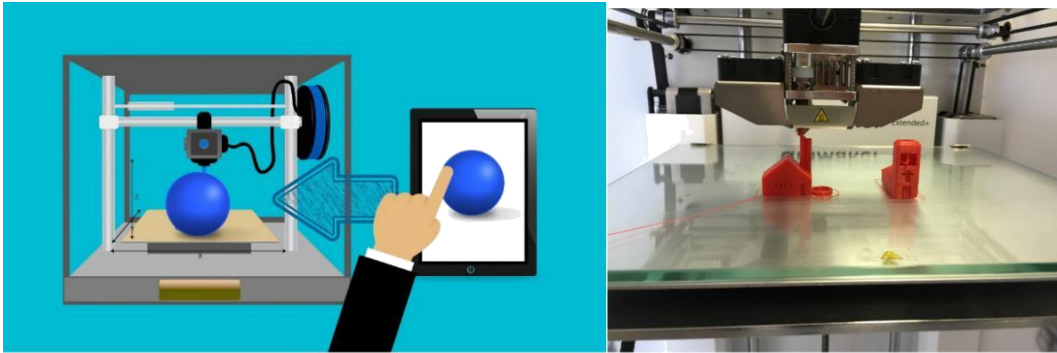
Los proveedores de sistemas de ejecución de fabricación se encuentran entre las empresas que han comenzado a ofrecer soluciones basadas en la nube.

## FABRICACIÓN ADITIVA

Las empresas acaban de comenzar a adoptar la fabricación aditiva, como la impresión 3D, que utilizan principalmente para crear prototipos y producir componentes individuales. Con la Industria 4.0, estos métodos de fabricación aditiva se utilizarán ampliamente para producir pequeños lotes de productos personalizados que ofrecen ventajas de construcción, como diseños complejos y livianos. Los sistemas de fabricación aditiva descentralizados y de alto rendimiento reducirán las distancias de transporte y el stock disponible.

Por ejemplo, las empresas aeroespaciales ya están utilizando la fabricación aditiva para aplicar nuevos diseños que reducen el peso de las aeronaves, reduciendo sus gastos en materias primas como el titanio.





## REALIDAD AUMENTADA

Los sistemas basados en realidad aumentada admiten una variedad de servicios, como la selección de piezas en un almacén y el envío de instrucciones de reparación a través de dispositivos móviles. Estos sistemas se encuentran actualmente en su infancia, pero en el futuro, las empresas harán un uso mucho más amplio de la realidad aumentada para proporcionar a los trabajadores información en tiempo real para mejorar la toma de decisiones y los procedimientos de trabajo

Por ejemplo, los trabajadores pueden recibir instrucciones de reparación sobre cómo reemplazar una pieza en particular mientras observan el sistema real que necesita reparación. Esta información puede mostrarse directamente en el campo de visión de los trabajadores mediante dispositivos como gafas de realidad aumentada.

Otra aplicación es la formación virtual. Siemens ha desarrollado un módulo de capacitación de operadores de plantas virtuales para su software Comos que utiliza un entorno tridimensional realista basado en datos con gafas de realidad aumentada para capacitar al personal de la planta para manejar emergencias. En este mundo virtual, los operadores pueden aprender a interactuar con las máquinas haciendo clic en una representación cibernética. También pueden cambiar parámetros y recuperar datos operativos e instrucciones de mantenimiento.

## REFERENCIAS

[https://www.bcg.com/it-it/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries](https://www.bcg.com/it-it/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries)