

NOTA TÉCNICA

Fabricación discreta en un mundo en evolución

*Cómo superar los obstáculos y detectar
las oportunidades*



Índice

1	Introducción: Fabricación discreta en un mundo en evolución	3
2	En busca de la economía circular	5
3	La servitización de la fabricación	8
4	Transformación digital y el impacto de las tecnologías emergentes	11
5	El impacto de los cambios de las legislaciones regionales	17
6	Consejos del experto en fabricación Frank Piller	19
7	El lado positivo de los cambios	20

Introducción

Fabricación discreta en un mundo en evolución

En esta cuarta revolución industrial, los fabricantes discretos de todo el mundo han experimentado una gran transformación por diferentes razones. Las empresas están sometidas a la presión de una combinación de factores: la incertidumbre económica y de los mercados, las cambiantes expectativas de los clientes respecto de la tecnología, una agenda ecológica cada vez más importante... Todo esto obliga a poner a punto las cadenas de suministro y a contemplar modelos de negocio digitales más sostenibles.

Además de la necesidad de mayor flexibilidad y eficiencia, los cambios en la fabricación se ajustan cada vez más a una agenda ecológica.

Como resultado, para mantener la ventaja competitiva, los fabricantes deben cambiar sus modelos y procesos de negocio y potenciar las eficiencias en toda la organización, introducir más rápidamente más productos y servicios personalizados y adoptar con mucha más decisión un perfil ecológicamente sostenible.

Para conseguir todo esto, algunos fabricantes están probando con tecnologías novedosas que pueden ofrecer la velocidad, las eficiencias y los procesos transformados que se requieren, y han incluido en sus programas de inversión innovaciones como el internet de las cosas en el entorno industrial (IIoT, por sus siglas en inglés), la realidad virtual/aumentada (VR/AR), la inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos. También están explorando estas tecnologías para determinar en qué aspectos pueden mejorar e incrementar el conocimiento y la inteligencia en lo que respecta al funcionamiento de sus negocios y cadenas de suministro.

Además de la necesidad de mayor flexibilidad y eficiencia, los cambios en la fabricación se ajustan cada vez más a una agenda ecológica. En particular, la economía circular (un sistema diseñado para eliminar los residuos y el incesante uso de los recursos) y la servitización (el desarrollo de capacidades para proporcionar servicios y soluciones que complementen las ofertas de productos) tienen un impacto en las operaciones tradicionales de fabricación, junto con los continuos cambios legislativos.



Para mantener el ritmo, los fabricantes deben evolucionar en todos los frentes: desde la innovación mediante tecnología de vanguardia y la reconversión ecológica hasta la adhesión a las normas geográficas y específicas de su sector. Parte de esta evolución será considerar la migración de las operaciones a la nube para conseguir ventajas en costes y flexibilidad, implementar técnicas de economía circular y reinventar los restrictivos modelos de negocio que entorpecen la capacidad de adaptación, la escalabilidad y el crecimiento. Asimismo, deberán responder a los cambios legislativos y económicos que plantean el T-MEC y la ley CLOUD en Estados Unidos, y el RGPD y el Brexit en Europa.

Un nuevo estudio de IDG-Sage ha concluido que, en gran medida, los fabricantes de todo el mundo consideran estos cambios legislativos como algo positivo, ya que permiten mejorar los estándares de calidad, la competitividad, la rentabilidad y la gestión de riesgos, entre otros aspectos. Además, estos están dispuestos a superar los obstáculos de la inversión en IT y la inercia tecnológica, cultural y de procesos. La razón es que, en general, reconocen las ventajas en costes, eficiencia y crecimiento:

- Prácticas de economía circular
- Servitización
- Transformación digital y tecnologías emergentes
- Legislación regional

Estas son las áreas que se examinarán en esta nota técnica para ver la situación en que se encuentran los fabricantes en diferentes partes del mundo. Exploraremos de qué forma los fabricantes tratan de ajustarse a estas tendencias y adoptar un perfil más ecológico, sostenible y eficiente. Veremos cómo podrían trabajar con una cadena de suministro interconectada y crecer bajo nuevos modelos de negocio. Dónde podrían pasar de un modelo de

productos con grandes gastos de capital (CAPEX) a otro de servicios basado en gastos operativos (OPEX) en una economía digital en expansión. Con esta visión, los fabricantes también buscan: mantener el rendimiento y mejorar los periodos de actividad, adaptarse a los cambios en la demanda de los clientes y mejorar la detección de posibles problemas de producción antes de que se manifiesten.

Según nuestro experto consultor para este informe, Frank Piller, esto evidencia una interpretación actual de lo que significa la cuarta revolución industrial, con el uso de los avances en IA, robótica, el internet de las cosas (IdC), la impresión 3D y otras tecnologías.

Este informe técnico de IDG-Sage muestra datos recopilados de fabricantes líderes de todo el mundo, analiza cómo las organizaciones pueden prepararse para el futuro de la fabricación y ofrece a los directivos y líderes empresariales un conjunto de ideas y enfoques que les pueden ser útiles para convertir esa visión en una realidad. El estudio se llevó a cabo en octubre de 2019, y en él se entrevistó a 658 altos directivos y líderes de IT a nivel mundial.

De las personas entrevistadas, el 63 % dijeron que su organización fabricaba equipos y componentes electrónicos y eléctricos no informáticos. Un 56 % afirmaron que su empresa se ocupaba de la fabricación de equipos, dispositivos y componentes informáticos. Aproximadamente el 30 % de los entrevistados afirmaron que sus empresas fabricaban maquinaria industrial y comercial, además de equipos informáticos. Una quinta parte de los entrevistados fabricaban instrumentos de medición, análisis y control, y equipos médicos y fotográficos; un 12 % indicaron que se dedicaban a los productos de alimentación, bebidas y tabaco.

En busca de la economía circular

De acuerdo a las consultoras analíticas, los modelos de negocio de la economía circular son el camino a seguir. Se prevé¹ que, para 2029, la economía circular represente la totalidad de la economía, sustituyendo a las economías lineales tradicionales.

97 % de las empresas que afirmaban que las tendencias de fabricación ecológica habían tenido efecto sobre ellas (61 %) dijeron que habían adoptado una estrategia de economía circular

24 % de las empresas estadounidenses dijeron que la reducción de la huella de carbono era un factor para la adopción de una estrategia de economía circular, comparado con el 35 % en EMEA y el 38 % en AUS

Entonces, ¿qué es la economía circular? Se define la economía circular como un modelo económico que separa la capacidad de generar crecimiento económico del consumo de recursos naturales. A través de este modelo, que fomenta la reutilización continua (compartiendo, alquilando, reutilizando, reparando, reacondicionando y reciclando materiales existentes) por tanto tiempo como sea posible, las organizaciones pueden extender el ciclo de vida de los productos, con el fin de minimizar los residuos y la demanda de consumo adicional de recursos naturales.

Al tomar este enfoque, las organizaciones pueden dejar atrás su modelo de producción centrado en «extraer, fabricar, usar, desechar»; y adoptar el modelo cíclico: «fabricar, usar, retornar, reciclar, reutilizar, fabricar».

Aproximadamente el 97 % de las empresas que afirmaban que las tendencias de fabricación ecológica habían tenido efecto sobre ellas (un 61 %) dijeron que habían adoptado una estrategia de economía circular.

Frank Piller, experto en fabricación, afirma que hay un número cada vez mayor de fabricantes que están adoptando un modelo de economía circular en sus estrategias digitales. Esta tendencia ha ido en aumento, empezando con Daimler² hace aproximadamente un año, y posteriormente, BMW³ y algunas grandes compañías farmacéuticas.

La fabricación industrial es, probablemente, uno de los grandes emisores de CO₂, comenta, junto con los sectores del transporte y la energía. La eficiencia promedio de sus equipos operativos es aproximadamente del 60 %.

«Los fabricantes pueden tener un impacto significativo en el cambio climático si logran que sus sistemas industriales sean un poco más eficientes, lo cual sería mucho más rápido que cambiar el comportamiento de los consumidores, bastante más complicado», afirma Piller.

Los principales factores que impulsan la adopción de prácticas de economía circular incluyen la posibilidad de aumentar los ingresos y de reducir los costes. Otros factores son los métodos más eficientes de consumo de energía y los avances en productividad, eficiencia y adaptabilidad. Los fabricantes también creen que ser más ecológicos redundará en beneficio de su imagen corporativa.

No obstante, resulta curioso que reducir la huella de carbono fuera un aspecto menos importante para las empresas estadounidenses que participaron en la encuesta. Solo el 24 % dijeron que este era un factor para la adopción de una estrategia de economía circular, comparado con el 35 % en EMEA y el 38 % en AUS. Es probable que estas variaciones se deban a las incertidumbres políticas y a los cambios en las diferentes regiones, y están en línea con los intereses de sus respectivos gobiernos en lo que se refiere a la reducción de la huella de carbono.

¹ www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-09-26-gartner-predicts-circular-economies-will-replace-line

² www.globalcompact.de/en/themen/Good-Practices/Umweltschutz/Best-Practice-Kreislaufwirtschaft-bei-Daimler-Kopie.php

³ www.bmwgroup.com/en/responsibility/sustainable-stories/popup-folder/circular-economy.html

«Los fabricantes pueden tener un impacto significativo en el cambio climático si logran que sus sistemas industriales sean un poco más eficientes, lo cual sería mucho más rápido que cambiar el comportamiento de los consumidores, bastante más complicado».

— Profesor Frank Piller

Retos y oportunidades de la economía circular

La gran mayoría ve la economía circular como un beneficio neto para las organizaciones y consideran que tendrá un impacto positivo en los negocios en los próximos dos años. Solo una minoría percibe un lado negativo, aun cuando la mayoría (77 %) afirma que deberán afrontar transformaciones sustanciales para adaptarse y obtener ventajas. «Con frecuencia, las personas lo ven como un obstáculo, ya que tienen que desarrollar adaptabilidad en sus cadenas de suministro», señala Piller. Sin embargo, nuestros entrevistados parecen dispuestos a pagar el precio.

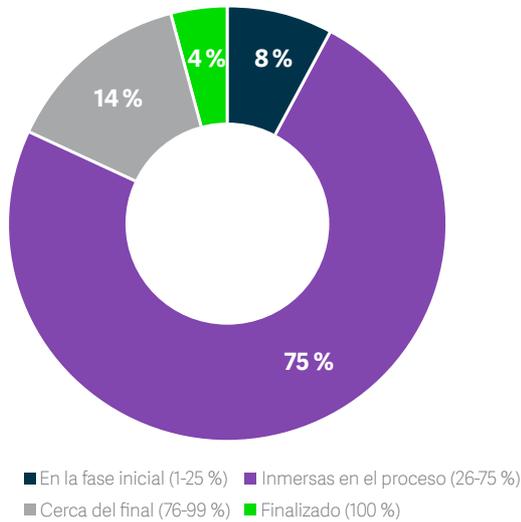
Casi todos los fabricantes encuestados han empezado a reconvertir sus operaciones para adaptarlas a la economía circular. De estos, tres cuartas partes dijeron que se encontraban inmersos en el proceso de transformación, en tanto que un razonable 14 % afirmaban que prácticamente lo habían concluido o realizado por completo (4 %).

En realidad, reconvertir las operaciones de fabricación para la economía circular es todo un reto para tres de cada cuatro empresas, sobre todo cuando eso implica adaptar las prácticas de la cadena de suministro (83 %) y equilibrar la sostenibilidad con las cuentas de resultados (79 %). Muchos líderes de la fabricación también creen que hay una falta de conocimiento del valor de la economía circular por parte de los clientes y el mercado.

Piller afirma que los fabricantes todavía producen demasiados productos sin salida y que carecen de la capacidad de predecir lo que el mercado demanda. Si las empresas pudieran entender la demanda de los clientes a través de un mejor análisis de datos, podrían hacer mejores predicciones, lo cual les sería útil para reducir el despilfarro de productos.



¿Hasta dónde ha llegado en la transformación para la economía circular? A nivel mundial, tres cuartas partes de las empresas se encuentran inmersas en el proceso de transformación y solo el 4 % lo han concluido.



76 % Para tres de cada cuatro compañías, la transformación de las operaciones de fabricación para la economía circular es todo un reto

Piller también menciona una palabra emergente: la «biologización» de la fabricación industrial, que podría convertirse en la próxima gran tendencia de la Industria 4.0. «Se trata de reutilizar los productos y los materiales biocompuestos que incluyen, pero para eso se requieren nuevos métodos de fabricación», dice Piller.

La segunda generación de Industria 4.0 traerá una colaboración mucho más estrecha entre la forma en que se diseñan los productos y el desarrollo de los sistemas de fabricación, recalca.

Además, los productos inteligentes e interconectados generarán datos que afectarán a su reciclaje y reutilización. Por ejemplo, los datos de una réplica digital de un producto podrían comunicar si un elemento o componente se debe renovar, sustituir o reciclar.

Aquí es donde Piller entrevistó el liderazgo de algunas compañías. Por ejemplo, recuerda que el director tecnológico de SKF, un fabricante sueco de sistemas de rodamientos, le dijo una vez que, en el pasado, el lema de la empresa era «productos diseñados para la calidad». Un rodamiento es un producto económico, pero si falla puede hacer que todo un sistema (por ejemplo, una turbina eólica) quede fuera de servicio durante bastante tiempo. En el pasado, la compañía diseñaba el producto con capas adicionales de seguridad y lo desechaba en caso de fallo.

Sin embargo, con la incorporación de la fabricación y el mantenimiento predictivos, la compañía cambió su lema a «productos diseñados para la previsión». La tecnología predictiva hace que la compañía no tenga que aplicar un exceso de ingeniería en el diseño del producto. Al conocer la forma en que los clientes utilizan sus productos y tener a su disposición los datos necesarios, esta puede reducir el despilfarro y los tiempos de inactividad.

«Veo una relación muy estrecha entre este tipo de procesos y la economía circular», afirma Piller. «No solo se trata de usar menos agua o energía en la fabricación».

Los fabricantes están afrontando las presiones sociales, económicas y del mercado con respecto a la adopción de técnicas de economía circular. No obstante, estas presiones pueden traducirse en algo realmente positivo.

Las empresas hacen esfuerzos por mejorar las ofertas y relaciones con los clientes, y pueden conseguir nuevas eficiencias mediante la reducción de residuos en la cadena de suministro de la fabricación y en las ubicaciones de los clientes. Además, la adopción de métodos menos dañinos para el medio ambiente puede traducirse en un importante ahorro de costes. Por esta razón, muchos fabricantes a nivel mundial están dispuestos a pagar el precio que requiere el cambio.

La servitización de la fabricación

Además de adoptar iniciativas ecológicas, los fabricantes discretos de todo el mundo están avanzando hacia una agenda de servitización.

La gran mayoría de los fabricantes (93 %) consideran que la servitización tiene un impacto positivo en sus negocios.

Entonces, ¿qué es exactamente la servitización? Estrechamente vinculada con la digitalización, la servitización ofrece a las empresas nuevas oportunidades para ampliar sus líneas de productos con servicios y soluciones novedosos. Estos incluyen atractivos complementos como la implementación, el mantenimiento, las actualizaciones y la vida útil del producto.

Aproximadamente el 52 % de nuestros entrevistados a nivel mundial dijeron que era una tendencia que les afectaba. De estos, el 91 % afirmaba que estaban embarcados en una estrategia de servitización.

No obstante, el nivel de impacto variaba según las regiones: aproximadamente el 28 % de entrevistados de Estados Unidos dijeron que la servitización tenía impacto sobre ellos, pero este porcentaje era mucho más alto en EMEA (62 %) y Australia (71 %).

Frank Piller comenta: «Me ha sorprendido ver que la percepción es que Norteamérica está a la zaga. Creía que por lo menos estaría al mismo nivel que Europa o incluso a un nivel más alto, dado que las compañías estadounidenses suelen ser mejores en innovación de modelos de negocio.

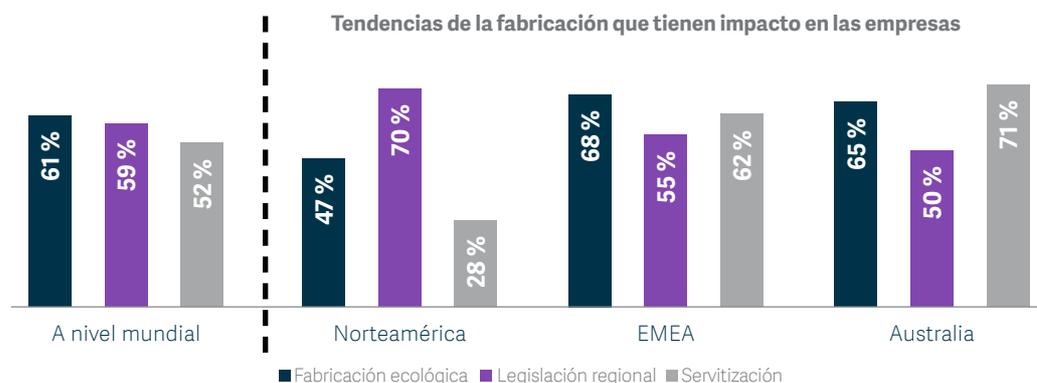
Por intuición, hubiera pensado que Estados Unidos lideraba esta tendencia. EE. UU. ejerce, con diferencia, el liderazgo en servicios digitales en lo que se refiere a productos de consumo; la mayoría de ecosistemas y plataformas de productos interconectados pertenecen a compañías estadounidenses».

La servitización también crea nuevas opciones de facturación y financiación para los clientes, lo cual permite que los usuarios de servicios conviertan su CAPEX en OPEX y hace posible que empresas más pequeñas compitan con grandes organizaciones al no tener que hacer grandes inversiones iniciales para competir.

Para los fabricantes, la servitización ofrece una serie de beneficios financieros. De acuerdo con los líderes entrevistados, esto incluye una mayor participación en los gastos del consumidor (72 %), la obtención de contratos a largo plazo (58 %) y la previsión de un flujo de caja constante (57 %).

La mayoría de estas empresas ofrecen actualmente servicios de nivel intermedio como, por ejemplo, reparación de productos, control de estado, servicios in situ y atención al cliente. Poco menos de la mitad también proporcionan servitización avanzada: servicios complementarios como pago por uso, gestión de flotas, contratos de disponibilidad y soluciones integradas. En particular, algunos fabricantes de Australia y EMEA se ven a sí mismos como empresas punteras en la prestación de estos servicios avanzados (el 57 % y el 49 % respectivamente).

En general, la gran mayoría (93 %) consideran que la servitización tiene un impacto positivo en sus negocios, y un 59 % de esa mayoría confirman que ha tenido un efecto neto positivo en sus empresas.



Las grandes tendencias globales de fabricación tienen, por lo general, un impacto similar en todo el mundo. La fabricación ecológica y la servitización parecen tener menos impacto en Estados Unidos.

Piller comenta que la servitización abarca un espectro muy amplio. Comienza con los fabricantes de máquina-herramienta que venden maquinaria junto con contratos de servicios, algo que se ha dado en Europa durante muchos años.

Sin embargo, los fabricantes pueden obtener beneficios si consideran las implicaciones de la servitización desde un punto de vista más amplio, junto con las repercusiones en los productos y los precios. Por ejemplo, ¿la servitización podría ser un método apropiado para servicios premium y de alto volumen/bajo coste?

En efecto, la servitización está ganando complejidad gracias a las nuevas capacidades que aportan los datos. «En fabricación de maquinaria agrícola, diría que la empresa estadounidense John Deere tiene el liderazgo de los servicios digitales para los equipos de agricultura. Es posible crear una ventaja competitiva a partir de diferenciadores tradicionales como la calidad o diferenciadores funcionales en el nivel de hardware. Sin embargo, la diferenciación real está en aquellas funciones que se encuentran en la capa de servicios», señala Piller.

Por lo tanto, si los fabricantes pueden ofrecer, por ejemplo, mantenimiento predictivo con orientación digital, la servitización podría resultar muy útil para los usuarios desde el punto de vista de la inversión. Dicho esto, para tres cuartas partes de los fabricantes globales que están llevando a cabo una estrategia de servitización, resulta complicado implementarla en lo que respecta al personal y los recursos.

Los principales problemas tienen que ver con la adopción de prácticas de una cadena de suministro orientada a la servitización. Otro problema es el alineamiento de los objetivos de atención al cliente y de rentabilidad. Las empresas también encuentran dificultades para transformar las prácticas empresariales existentes en todos los niveles de la organización.

Además, en muchos casos, el principal factor que obstaculiza la servitización es la inercia cultural, técnica, corporativa o de liderazgo. Un modelo de negocio obsoleto (también el 47 %) y las deficiencias de la infraestructura IT (40 %) son también impedimentos para el avance de una estrategia de servitización.

No obstante, el 70 % de fabricantes a nivel global dijeron encontrarse en una transformación «continua» para la servitización, reconociendo los beneficios que aporta tanto a nivel de ingresos como de la orientación al cliente. Tres cuartas partes de los encuestados saben que deben transformar sus operaciones de manera sustancial para ofrecer servicios de forma adicional a los productos.

Pero independientemente de los problemas y el horizonte temporal de las inversiones, la mayoría piensa que es un proceso de valor para la empresa.

Por lo general, las principales ventajas de la servitización están en el aspecto financiero. Aproximadamente el 93 % de las empresas ven que la servitización tiene un impacto positivo en el negocio, y el 59 % de este grupo consideran que aporta sólidos beneficios netos.

Tendencias que impulsan la adopción de la estrategia de servitización



En busca de un modelo de precios basado en el valor

Piller observa que la servitización real radica en el modelo operativo y en conceptos como el precio basado en el valor: no se trata solo de comprar las máquinas, sino de pagar por cada artículo producido en función de un valor acordado y aparente de la valía del producto. Los fabricantes determinan ese valor en colaboración con el cliente.

Piller menciona un ejemplo: «Con su plataforma de fabricación digital, General Electric fue una de las empresas realmente pioneras en esta área, y también propuso este modelo de precios para la fabricación basado en el valor».

Sin embargo, añade que «aunque el precio basado en el valor era la gran esperanza de la Industria 4.0, parece que no existe una voluntad real de adoptarlo».

Por el contrario, los precios basados en el volumen son más sencillos de gestionar porque solo hay que contar unidades físicas. Por ejemplo, los talleres de pintura de coches optan por este sistema: los fabricantes automovilísticos pagan por coche y por nuevo equipamiento en lugar de pagar por el coste del propio taller de pintura.

Otra barrera a la adopción de los precios basados en el valor es que requiere que el cliente comparta con el proveedor de fabricación datos vitales de coste y valor. Con esta información, pueden determinar juntos el precio basado en el valor. Sin embargo, por lo general, los fabricantes se muestran reacios a compartir esta información.

Por lo tanto, en lo que respecta a la economía circular y la servitización, el éxito dependerá de cambios en los modelos culturales y empresariales de las organizaciones de fabricación.

La gran mayoría de fabricantes tienen una idea positiva de la servitización: pueden ver que ofrece beneficios financieros, como una mayor participación en los gastos del consumidor y un flujo de caja mejorado, y puede generar nuevos flujos de ingresos y mejorar las relaciones con los clientes, entre otros aspectos.

Para sacar el máximo partido de la servitización, los fabricantes tendrán que promover nuevos servicios y soluciones a través de la modernización de los sistemas de IT. Ese es el tema que trataremos en la siguiente sección.



Transformación digital y el impacto de las tecnologías emergentes

Hay un elemento central en los cambios que los fabricantes están experimentando: la necesidad de actualizar las operaciones de fabricación. Esto es lo que les permitirá transformar la forma en que ofrecen nuevos servicios en el futuro. También es lo que les ayudará a mejorar la rentabilidad, a pasar de un modelo de negocio de CAPEX a otro de OPEX y a expandir sus negocios.

60 % | de los fabricantes discretos del total mundial ya están en la nube y tienen al menos un volumen de tareas o aplicación ya alojados

75 % | de las empresas de fabricación a nivel mundial admitieron que encontraban difícil, o extremadamente difícil, incorporar la infraestructura informática de nube o las aplicaciones de nube en sus operaciones de fabricación

Con frecuencia, esta transformación tiene como base la migración a la nube: mover las aplicaciones, procesos y datos esenciales de los sistemas físicos a una infraestructura de nube más flexible, escalable y económica.

Los fabricantes buscan pasar sus operaciones a la nube por diversas razones: por ejemplo, pueden tener la expectativa de mejorar las eficiencias del proceso o la atención al cliente o bien pueden acudir a la nube para aprovechar las ventajas de las nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas en el entorno industrial o el análisis de datos.

Las ventajas de las plataformas virtuales SaaS (Software as a Service) y PaaS (Platform as a Service) también resultan atractivas para los fabricantes más pequeños, dice Piller, ya que estas les pueden dota de una amplia gama de capacidades, darles acceso a potencia de procesamiento y a tecnologías avanzadas como la IA y el análisis y ayudarles a expandir su alcance geográfico. Todo esto les permite competir con

organizaciones de mayor tamaño que tienen a su disposición más recursos. La nube abre a las PYME este abanico de posibilidades sin que tengan que invertir en infraestructura tecnológica, I+D o experiencia IT.

Un enfoque híbrido hacia la ERP también tiene ventajas para las PYME, ya que ofrece los beneficios de la nube pero les da la opción de mantener algunos procesos de forma interna. De esa manera, los pueden configurar, gestionar y proteger a conveniencia y garantizar una prestación de servicios fiable y fluida a los clientes.

En cualquier caso, Piller comenta lo siguiente: «Con las soluciones basadas en la nube, al obtener las cosas como servicio, los costes de la innovación digital son mucho más bajos que los costes tradicionales de inversión en manufactura. Si una pequeña empresa es capaz de conectarse a una plataforma de fabricación, adquirirá rápidamente una serie de ventajas exclusivas anteriormente reservadas a los grandes actores».



Piller cita a una galardonada fábrica en Bélgica, un pequeño fabricante de muebles con unos 100-150 empleados, y menciona que se ha convertido en un fabricante digital de primera categoría con un modelo de negocio especial: ofrecer a sus clientes una personalización completa de los muebles que compran. «Es una empresa familiar con un planteamiento muy ambicioso y es probable que se encuentre por delante de la mayoría de fabricantes de muebles del mundo. Hay muchos ejemplos de este tipo», señala Piller.

Sin embargo, añade, aunque los pequeños fabricantes pueden hacer uso de las ventajas de la nube para ampliar su área de acción, es posible que no dispongan del tiempo o las capacidades con los que sí cuentan sus rivales de peso. Para Piller, «estas empresas no suelen tener capacidad cognitiva. Esto se debe a que están demasiado ocupadas con el negocio diario, y las dos personas con la cualificación necesaria ya tienen muchas tareas que hacer.

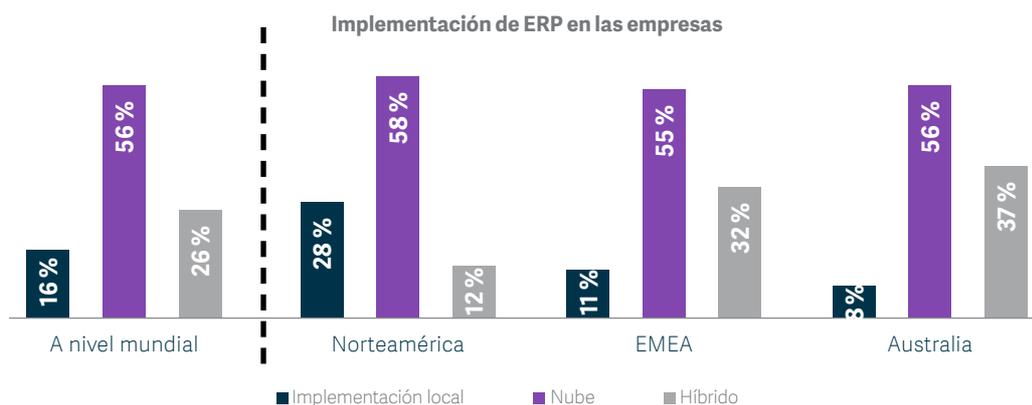
En mercados como Reino Unido y Alemania, donde existe una carencia de trabajadores cualificados, estas empresas no atraen el talento que necesitan y no tienen muchas posibilidades de hacerse con un experto en datos o de convertirse en un comprador informado de servicios de análisis. Se da un contraste interesante: por un lado, las ventajas tecnológicas pueden potenciar realmente el mercado intermedio, pero por otro, las realidades organizativas representan una gran barrera».

En todo caso, la mayoría de los fabricantes discretos en todo el mundo afirman que han empezado su itinerario hacia la nube con plena convicción. Aproximadamente el 60 % del total global ya están en la nube y tienen al menos un volumen de tareas o una aplicación ya alojados.

Alrededor de un tercio tienen previsto usar aplicaciones basadas en la nube, o infraestructura informática a través de la nube, en los próximos doce meses. Y el resto, un saneado 6 %, tenían previsto saltar a la nube en un plazo de tres años.

En cuanto al grado en que la nube se percibe como una buena solución para la empresa, existía un alto grado de variación entre los directivos entrevistados. Por ejemplo, poco más de un tercio de los fabricantes discreto a nivel global dijeron que no usaban la nube de forma especialmente relevante, mientras que el 18 % admitieron que era usuarios principiantes en este entorno.

El nivel de uso de la nube también varía entre regiones. Dos tercios (66 %) de las empresas australianas dijeron que operaban sistemas de fabricación basados en la nube. Esta cifra era del 30 % en Norteamérica y del 55 % en EMEA.



Casi nunca hay una implementación completa de los sistemas ERP in situ aunque esto es más común en Norteamérica. Aproximadamente el 26 % de encuestados dijeron que tenían en funcionamiento una infraestructura híbrida, con el sistema ERP instalado parcialmente de forma local y otra parte en la nube.

Solo el 6 % de empresas australianas afirmaron que estaban empezando a investigar las tecnologías de nube, frente al 34 % en Norteamérica y el 11 % en EMEA.

Independientemente de dónde se encuentren las empresas en su proceso de adopción de la nube, muchas de ellas están experimentando problemas para migrar a este entorno.

Tres cuartas partes (75 %) de las empresas de fabricación a nivel global admitieron que encontraban difícil, o extremadamente difícil, incorporar la infraestructura informática en la nube o las aplicaciones en la nube en sus operaciones de fabricación.

Según Piller, un buen indicador de la situación de las empresas respecto de Industria 4.0 es su nivel de progreso en la migración a la nube de sus sistemas heredados. «Si utilizas servicios de nube, significa que estás empezando a agregar datos y estás abordando un enfoque prescriptivo y predictivo. Esta es la segunda ola de Industria 4.0».

¿Hasta qué punto los fabricantes confían en la nube?

Entre los fabricantes, a nivel mundial, se observa una evidente aspiración de llevar las aplicaciones ERP (Enterprise Resource Planning) a la nube. Aproximadamente el 56 % de las empresas de nuestra encuesta dijeron que ya utilizaban ERP basado en la nube.

Alrededor de una cuarta parte (26 %) de los encuestados dijeron que tenían implantada una infraestructura híbrida, con el sistema ERP instalado parcialmente de forma local y otra parte en la nube. En lo que respecta a instalaciones exclusivamente

locales, los fabricantes norteamericanos eran quienes mostraban una mayor propensión a mantener sistemas internos (28 %). Podemos comparar esa cifra con el 11 % de fabricantes en EMEA, y un parco 8 % de las empresas australianas. La mayoría de empresas (87 %) también están usando soluciones ERP específicas para su sector.

Piller señala que, según su experiencia, las organizaciones de fabricación de todo el mundo todavía tienen algunas reservas con respecto a la infraestructura en la nube cuando se trata de volúmenes de trabajo de sistemas críticos.

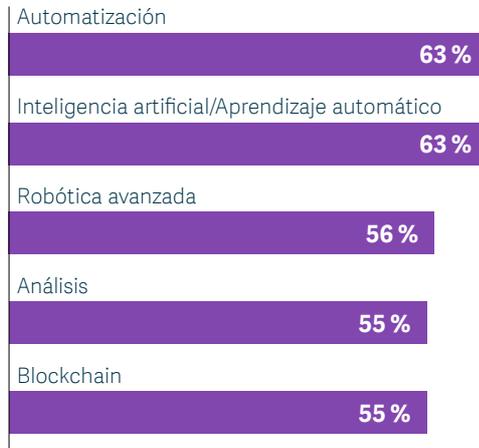
«Muchos expertos técnicos sostienen que las cargas de trabajo están mucho más seguras en la nube ya que se encuentran bajo gestión profesional. Sin embargo, las barreras cognitivas que se dan en toda migración real hacia la nube dificultan que las empresas migren sus sistemas de fabricación», afirma.

Por una parte, los empleados y los clientes se están abriendo a la idea de descargar una aplicación de una plataforma de producción. Por otra parte, existe todavía una fuerte resistencia a compartir los datos de manera externa, sobre todo datos de fabricación, dice Piller.

«En mi opinión, creo que es mucho más sencillo para las empresas poner sus datos CRM (Customer Relationship Management) en la nube con sistemas como Salesforce. Y se trata de datos empresariales realmente valiosos: los de sus clientes. Pero cuando se habla de datos de fabricación, las empresas no están muy dispuestas a hacerlo; hay un alto grado de resistencia humana».

Piller ha descubierto que a muchos grandes fabricantes les resulta difícil incluso compartir los datos internamente. «Las plantas de fabricación de la misma compañía suelen competir unas con otras. Debido a esa competencia interna, se muestran menos dispuestas a compartir los datos incluso dentro de la propia organización, algo que resulta sorprendente. No quieren compartir sus trucos».

Las 5 principales tecnologías de fabricación que se están adoptando o se prevé adoptar



Las cinco principales tecnologías implementadas actualmente son también aquellas que más se prevé adoptar. Los fabricantes a nivel mundial tienen previsto hacer uso del diverso conjunto de tecnologías de vanguardia.

Por supuesto, hay excepciones: algunas empresas líderes de la industria, como Volkswagen, están en posiciones de vanguardia en lo que se refiere a la nube industrial. En marzo de 2019⁴ esta empresa anunció que estaba trabajando con Amazon Web Services para crear una operación en la nube a gran escala.

Para Volkswagen Industrial Cloud, el plan es combinar los datos procedentes de todas sus máquinas, plantas y sistemas de todos los centros del grupo Volkswagen. En conjunto, suman más de 30 000 ubicaciones con más de 1500 proveedores y socios en todo el mundo.

La compañía espera lograr importantes mejoras en la productividad de sus plantas. A largo plazo, también tiene previsto integrar la cadena de suministro global de Volkswagen en su infraestructura en la nube. Andy Jassy, director ejecutivo de AWS, comentó: «La colaboración entre Volkswagen y AWS tendrá un profundo impacto en la eficiencia y la calidad de la producción en toda la cadena de suministro global de Volkswagen».

Tecnologías de vanguardia listas para transformar la fabricación discreta

Además de la nube, los fabricantes a nivel global tienen previsto hacer uso del diverso conjunto de tecnologías de vanguardia. Tienen como objetivo solventar las necesidades y expectativas en evolución de los clientes y ejecutar la transformación de IT.

De acuerdo con nuestros encuestados, entre estas tecnologías están la automatización (63 %), la IA/aprendizaje automático (63 %), la robótica avanzada (como los robots colaborativos) (56 %), el análisis de datos (55 %) y el Blockchain para el aprovisionamiento y seguimiento de materiales o componentes sostenibles (55 %).

Según un estudio de McKinsey sobre automatización en la fabricación ⁵, hay una transición natural entre algunas de estas categorías tecnológicas. En concreto, existe un solapamiento entre automatización, IA, robótica y análisis.

La firma de consultoría dice que las empresas y ubicaciones de fabricación capturan valor en cada fase del proceso de automatización. Por ejemplo, el inicio podría ser una infraestructura básica de detección de temperatura, presión y flujos, o bien la automatización de ejecución de tareas como, por ejemplo, la activación de actuadores.

La automatización de nivel intermedio podría incluir equipamiento avanzado de detección, como visión y análisis de muestras de línea. Como alternativa, podría implementarse el control de procesos automáticos o rutinas de optimización basadas en el aprendizaje automático para crear eficiencias en las maquinarias o en la cadena de suministro.

McKinsey señala que la automatización avanzada se da cuando los fabricantes usan robótica colaborativa y vehículos autónomos, o cuando operan instalaciones con programación automatizada y optimizada mediante IA y redes neurales.

La automatización está en vías de convertirse en una tecnología revolucionaria para los fabricantes, a medida que esto obtengan beneficios concretos de una automatización de nivel intermedio y avanzado y vean de primera mano la transformación de sus operaciones.

⁴ www.volkswagenag.com/en/news/2019/03/volkswagen-and-amazon-web-services-to-develop-industrial-cloud.html

⁵ [webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LB_tegtogmUJ:https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/human-plus-machine-a-new-era-of-automation-in-manufacturing+&cd=12&hl=en&ct=clnk&gl=uk](https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/human-plus-machine-a-new-era-of-automation-in-manufacturing+&cd=12&hl=en&ct=clnk&gl=uk)



Como acotación, una tendencia venidera en el sector industrial son las interfaces de usuario de estilo electrónico basadas en IA, dice Piller. Algunas compañías de maquinaria con las que ha hablado están invirtiendo en diseñadores UX (User Experience). Estos fabricantes anticipan que podrán diferenciar competitivamente sus productos y servicios digitales mediante los paneles de interfaz y la facilidad de uso que puedan ofrecer a los clientes.

El auge del internet de las cosas

Otra tecnología que se puede integrar con estas innovaciones y que está siendo adoptada a gran escala por los fabricantes es el internet de las cosas en el entorno industrial (IIoT, por sus siglas en inglés).

Este es el nombre que recibe la interconexión de dispositivos informáticos individuales y equipos mecánicos. Esta simbiosis puede, por ejemplo, enviar datos operativos y de sensores a la organización para que esta los analice y actúe en consecuencia.

El principal factor para adoptar una estrategia IIoT es el aumento de la satisfacción del cliente gracias a la mejora de los productos y servicios. Tres cuartas partes de las organizaciones globales consideraban esto como una prioridad, seguido por la mejora de las operaciones y la optimización de los costes (65 %). A continuación, estaba la generación de nuevos ingresos mediante nuevos productos y servicios (59 %). Los encuestados también citaron el aumento de satisfacción de los empleados gracias a una mejora de las condiciones (45 %).

Sin embargo, la imagen del uso actual de IIoT difiere un poco respecto de las razones que plantean los usuarios para su adopción. Hoy por hoy, los fabricantes discretos está aplicando IIoT en sus negocios principalmente en control de calidad (50 %) y seguridad (45 %). También lo están utilizando para el análisis de datos (39 %), para crear una cadena de suministro interconectada (36 %) y para mejorar la experiencia del cliente (35 %).

Por lo tanto, está claro que el IIoT encuentra usos prácticos que promueven la agenda de transformación digital de las organizaciones.

La segunda ola de Industria 4.0

La adopción de tecnologías de vanguardia es un signo de la segunda ola de Industria 4.0, afirma Piller. Explica que la Industria 4.0 surgió aproximadamente en 2012 y 2013, cuando los fabricantes profundizaron en la modernización de sus operaciones a través de tecnologías digitales. Se popularizó, en buena medida, gracias a los sistemas de IT y a los proveedores y fabricantes de maquinaria, quienes promovieron la idea junto con sus productos, servicios y soluciones.

«Hubo bastante debate relacionado con las tecnologías digitales de fabricación como, por ejemplo, la fabricación aditiva, la corporación horizontal y las nuevas maquinarias. Esa fue la primera ola de Industria 4.0, y se centró sobre todo en el nivel de la planta y las fábricas individuales. En los primeros años, se trataba de crear la infraestructura técnica, de cómo guardar los datos y qué estándares se iban a utilizar», recuerda Piller.

«Las barreras cognitivas que se dan en toda migración real hacia la nube dificultan que las empresas migren sus sistemas de fabricación».

— Profesor Frank Piller

Primero en Europa, pero sobre todo en Estados Unidos, la transformación digital de la Industria 4.0 se centraba en la creación de eficiencias operativas. Los fabricantes la veían como un nuevo medio para mejorar los KPI tradicionales, como por ejemplo los periodos de inactividad imprevistos. Para las empresas, esa era una de las grandes áreas de presión, junto con el control de calidad y los costes energéticos. Según Piller, estos era los principales factores que impulsaban al cambio.

Pero no fue hasta 2016 y 2017 cuando las empresas empezaron a implantar estrategias efectivas en materia de Industria 4.0 digital, cuando comenzaron a designar directores digitales y a plantearles una visión general, dándoles responsabilidades en la organización. También se les dio la libertad de modelar y crear nuevos modelos de negocio para la empresa.

Los fabricantes cambiaron su enfoque centrándolo más en el cliente a través de la fabricación personalizada y la personalización masiva. Más recientemente, han ido adoptando la sostenibilidad y la economía circular.

Piller dice que las tecnologías emergentes mencionadas, particularmente la automatización y el análisis de datos, son los motores actuales de la madurez de la Industria 4.0, los elementos que permitirán a los fabricantes pasar al siguiente nivel.

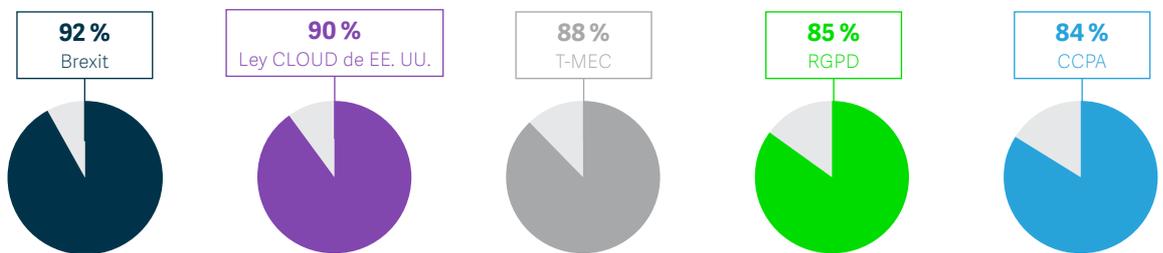
Describe un modelo de Industria 4.0 con cuatro fases de madurez en el que los últimos estadios representan la segunda ola de Industria 4.0.

La primera fase, explica, consiste en tener visibilidad de datos de todos los procesos y sistemas para tener una idea clara y detallada de lo que pasa en la organización y la segunda, en comprender los datos y reconocer los patrones. La tercera es tener la capacidad de predecir lo que podría suceder a partir de los datos, y la fase final es tener la capacidad de prescribir y recomendar lo que se debe hacer aplicando la automatización y la proactividad.

No obstante, Piller anota: «También hay pasos menos uno y menos dos. Antes de tener visibilidad, debo capturar, almacenar y transportar los datos. Si no tengo una clara 'réplica digital' o 'sombra digital' de mis operaciones y un modelo de almacenamiento de datos unificado, será bastante difícil obtener visibilidad, que es el punto de partida de todo lo demás».

El impacto de los cambios de las legislaciones regionales

La tendencia final que afecta a fabricantes de todo el mundo tiene que ver con las legislaciones regionales. Casi todos los fabricantes dicen que actualmente afrontan, o esperan afrontar, los siguientes escenarios legislativos:



De acuerdo con los directivos de empresa y tecnología entrevistados en todo el mundo, desde el punto de vista de las repercusiones, el Brexit tendrá el impacto más significativo en las estrategias de inversión (86 %), las fusiones y adquisiciones (76 %), el coste y cumplimiento de los contratos de suministro y la disponibilidad y los costes laborales (ambos 71 %).

En un clima económico y político marcado por la incertidumbre, los fabricantes (en particular, en Europa) parecen tener pocas opciones excepto «esperar» en lo que respecta a inversión y expansión empresarial. También piensan que el Brexit tendrá efectos sobre el acceso a los mercados, la exposición de las divisas y las operaciones y sistemas de fabricación.

En cuanto a los fabricantes norteamericanos, también consideran que la ley CLOUD, el T-MEC y la Ley de Privacidad del Consumidor de California (CCPA) causarán importantes perturbaciones en la inversión, las fusiones y adquisiciones, la disponibilidad y los costes laborales y la cadena de suministros en lo que se refiere al cumplimiento y coste de los contratos de los proveedores.

La recomendación para las empresas es actuar con precaución al adquirir compañías y llevar a cabo inversiones de calado, y ser precavidos ante la incertidumbre del mercado, los cambios en los requisitos legislativos y los onerosos aranceles. A juzgar por el escenario geopolítico y económico en constante cambio, no se ven signos claros de que este periodo de incertidumbre termine pronto.

Piller comenta que el efecto de los cambios en los aranceles estadounidenses puede dificultar que los fabricantes definan las estrategias de sus cadenas de suministro.

«Tenemos que ser mucho más flexibles en el equilibrio que se aplica al surtido de productos en diferentes fábricas, sobre todo para evitar aranceles. Un fabricante me dijo que había construido una maravillosa fábrica en México, ¿debería ponerla a pleno rendimiento o construirla de nuevo en Estados Unidos?»

La fluctuación de los aranceles puede afectar a la combinación de productos en diferentes ubicaciones geográficas, explica Piller. «Durante años, uno de los KPI de la fabricación digital más avanzada fue la flexibilidad del surtido. Así, si se quería tener una mayor combinación de productos en una fábrica, se tenía que implementar la automatización flexible, pero a lo largo del año pasado he escuchado que los fabricantes están buscando flexibilidad en el volumen: quieren aumentar o reducir el volumen en un 30 % en cada fábrica. Esto supone un gran desafío técnico mucho más complicado que la flexibilidad del surtido. La causa principal de esto es el temor a los aranceles, ya que las empresas no saben qué fábrica deben utilizar para expedir productos por volumen».

«Tenemos que ser mucho más flexibles en el equilibrio que se aplica al surtido de productos en diferentes fábricas, sobre todo para evitar aranceles».

— Profesor Frank Piller

Una perspectiva positiva a largo plazo sobre la legislación

Sorprendentemente, la mayoría de las personas que entrevistamos tenían una opinión positiva sobre la legislación. Creían que, en general, era buena para los negocios.

Más del 80 % de los encuestados pensaban que el impacto de los cambios políticos y legislativos sobre los fabricantes sería positivo en los próximos 24 meses. Era así en lo referente a los cinco marcos regulatorios/legislativos sobre los que preguntamos: la ley CLOUD, el RGPD, el T-MEC, la CCPA y el Brexit.

De hecho, la mayoría de las empresas y directivos de tecnología creían que la reconversión de las operaciones de fabricación para cumplir los requisitos de las legislaciones regionales tenía un impacto positivo.

En los últimos dos años han visto un resultado positivo neto producto de la expansión global, una mayor rentabilidad, el cambio de CAPEX a OPEX, y han obtenido beneficios de la mejora de las normas de calidad.

Muchos esperaban lograr una mayor competitividad y dotarse de la capacidad de producir productos más personalizados. Otros veían posible conseguir mejoras en la productividad y una mejor gestión de los riesgos operativos.

Reconocen que deben transformar sus operaciones de IT para cumplir con las leyes actuales y futuras, sobre todo en la legislación referente a la nube. Las empresas consideran que van a necesitar transformaciones sustanciales en materia de ciberseguridad, análisis y hosting y operaciones de nube.

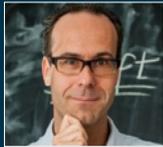
Por lo tanto, los encuestados creen que la exigencia de transformar sus sistemas de IT para responder a la legislación tendrá, en gran medida, consecuencias positivas, entre ellas, una mayor rentabilidad, expansión mundial, mejores experiencias para el cliente, seguridad de los datos e innovación.

De hecho, la mayoría ve pocos puntos negativos en la modernización de los sistemas de IT. Solo entre una quinta y una cuarta parte de las compañías pensaban que la legislación no tendría gran impacto, y solo una minoría afirmaba que tendría un efecto negativo en los negocios. La mayoría afirmaba que el impacto global de transformar sus operaciones de fabricación debido a cambios en las legislaciones regionales implicaría una mejora en los estándares de calidad, la competitividad, la rentabilidad y la gestión de riesgos, entre otras consecuencias.

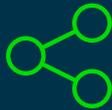
Resulta evidente que las buenas leyes pueden tener una influencia positiva.

Cuatro consejos de Frank

Cómo deben cambiar las operaciones de fabricación desde una perspectiva cultural y económica



El Profesor Frank Piller es catedrático en la Universidad Técnica de Aquisgrán (Alemania) y cofundador del Smart Customization Group del MIT (Massachusetts Institute of Technology). Es un reconocido experto en las áreas de adaptación masiva, innovación abierta y personalización. Sus opiniones se citan con frecuencia en grandes medios de comunicación como el *New York Times*, *Business Week* y *The Economist*.



1. Uso compartido

Las empresas necesitan adoptar una actitud más abierta en la innovación de sus sistemas: deben pensar en obtener valor del uso compartido de sus datos tanto interna como externamente. La adopción de sistemas basados en la nube es un factor crucial para este tipo de transformación.



2. Visión

Los fabricantes deben desarrollar una visión que incorpore nuevas capacidades, como adaptabilidad y flexibilidad en la fabricación. Esto puede dar lugar a un tipo diferente de modelo de negocio o a una propuesta de valor diferente en términos de economía circular. En otras palabras, no solo deben buscar eficiencias operativas sino también valor estratégico y cambio cultural.



3. Pensamiento ágil

Si las empresas adoptan un pensamiento ágil, esto puede traducirse en un profundo cambio cultural. Por ejemplo, las empresas pueden proporcionar a su personal de fabricación un conjunto completamente nuevo de herramientas y formar a los empleados del área de producción para que puedan rediseñar los procesos y su futuro lugar de trabajo. Todo esto tiene mucho que ver con el desarrollo e innovación de procesos y con la forma en que estos se gestionan, y poco con el desarrollo de productos.



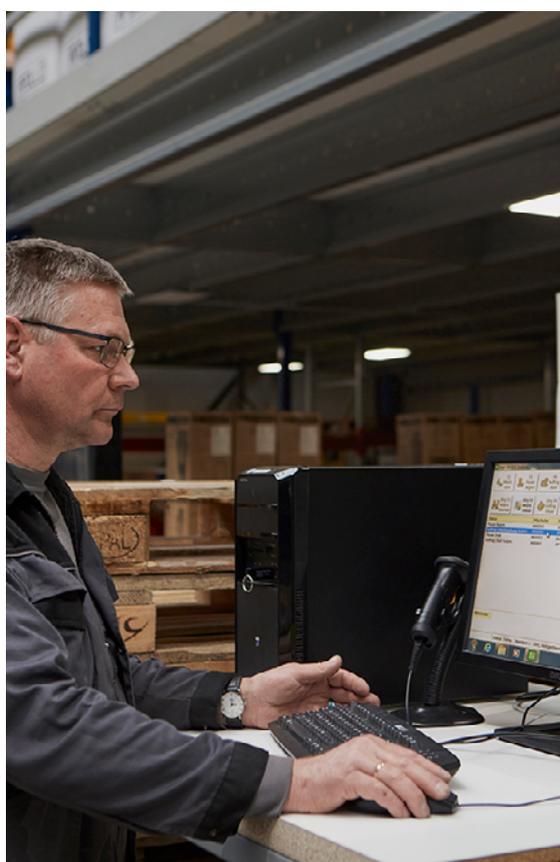
4. Optimización

En el futuro, las empresas líderes en fabricación se abrirán más y migrarán gran parte de sus sistemas críticos a la nube. Optimizarán aún más sus procesos, y no solo a nivel de la planta o fábrica. Empezarán a pensar más allá de sus propios límites como empresa individual. Verán la optimización de manera integral, en términos de cadena de suministro e infraestructura de socios, consumo de usuario y ciclo de vida útil de sus productos.

A medida que todo se interconecte, habrá una cadena mucho más amplia a partir de la cual extraer competitividad y datos relevantes sobre los que basar decisiones futuras. De esta manera, los líderes de éxito podrán tomar decisiones más informadas, conectando lo que hacen en fabricación con lo que sucede en la cadena de suministro en sentido amplio, y con la forma en que los usuarios consumen sus productos. Allí es donde realmente las tecnologías emergentes, como la IA, la automatización, el IIoT y el análisis tendrán una plena aplicación.

El lado positivo de los cambios

Los fabricantes discretos son un sector industrial con una gran capacidad de adaptación, y están dispuestos a capear las incertidumbres económicas, legislativas y del mercado.



La necesidad de ser más ecológicos, de ofrecer más y mejores servicios a los clientes, la transformación digital y la adaptación a los cambios de las legislaciones regionales son áreas de presión que afectan claramente a los fabricantes, y hay signos de que estos están refrenando las inversiones y la expansión en respuesta a las incertidumbres económicas y legislativas.

Sin embargo, en última instancia, están dispuestos a trabajar en la transformación para satisfacer las necesidades de un mercado en constante evolución. Los fabricantes quieren modernizarse e invertir para obtener los beneficios de la economía circular, la servitización, la transformación digital y la nube.

Entienden las ventajas que la modernización de los procesos y los sistemas de IT pueden aportar en lo que refiere a costes, eficiencia y conocimiento... y no les falta razón. Como dice Frank Piller, es inminente una nueva ola en la Industria 4.0, y las empresas tienen que estar preparadas para subirse a ella.

Sage puede ser lo que tu empresa necesita para conseguir el éxito

Más información >



Sage Spain
Moraleja Building One
Avenida de Europa 19, planta 1 (28108 Madrid)
España

Tel 900 878 876

www.sage.com/es-es/



© The Sage Group plc y sus licenciantes 2020. Todos los derechos reservados. Sage, los logotipos de Sage, y los nombres de productos y servicios de Sage mencionados en el presente documento son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de The Sage Group plc, o de sus entidades afiliadas. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.