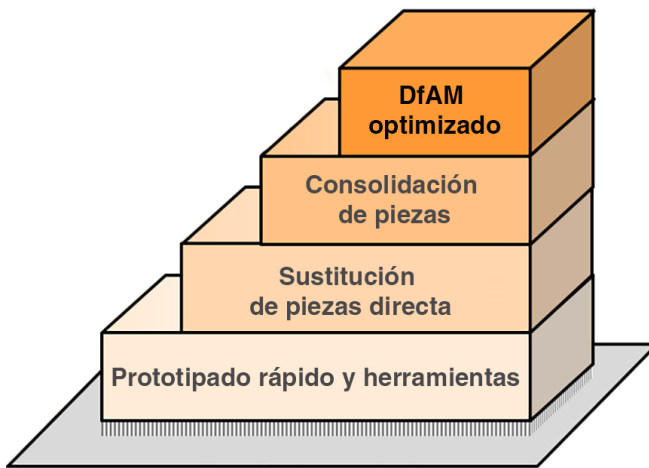


# Impacto de la fabricación aditiva, 1ª parte: cómo puede alterar su sector la fabricación aditiva

Todo el mundo habla de cómo la impresión 3D va a cambiar el mundo de la fabricación, parte de la revolución de innovación Industria 4.0, que dejará a un lado los métodos de trabajo tradicionales. Quizá sea un poco exagerado, pero el hecho es que la fabricación aditiva nos brinda enormes oportunidades para hacer las cosas de otra manera.

El ritmo de implantación en cada sector dependerá de las características de la industria: por ejemplo, el grado de regulación, y la actitud de los participantes actuales y potenciales ante la innovación y el riesgo. Se presenta una gran oportunidad para transformar la situación actual. La pregunta es ¿cómo situar su negocio en una posición ganadora si esta transformación se produce?

Un buen punto de partida sería estudiar la naturaleza de los posibles cambios que puede introducir la fabricación aditiva en su sector y valorar el alcance de su participación a través de esta tecnología. En mi último artículo, [¿Cómo aprovechar todo el potencial de la fabricación aditiva?](#) Mostraba un modelo de escalera con los distintos niveles de implantación de la fabricación aditiva:



## Nuevos diseños de productos que:

1. Proporcionan beneficios sostenidos durante el uso
2. Fabricación a medida masiva

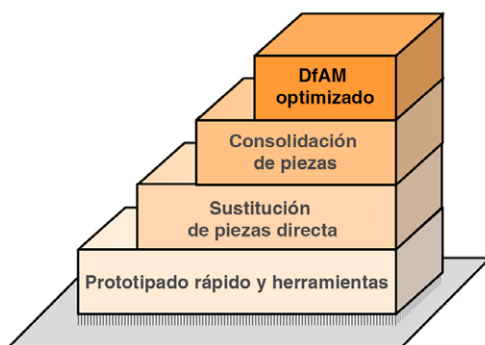
**Piezas complejas** que simplifican el montaje y aumentan la fiabilidad

**Reproducción de piezas**, que evitan la fabricación compleja

**Tiradas cortas de piezas** fabricadas directamente desde CAD

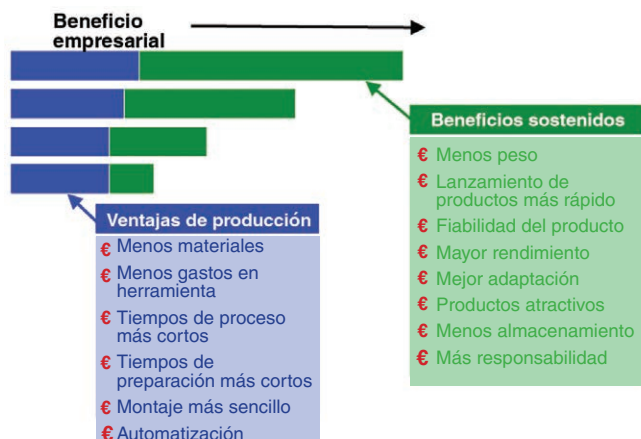
## Ventajas de producción de la fabricación aditiva

También hablaba sobre las distintas ventajas que pueden derivarse de la implantación de la fabricación aditiva: ventajas de producción que se obtienen durante la fabricación del producto y beneficios sostenidos que se obtienen cuando el producto está en uso. Para escalar niveles, es necesario una disposición progresiva para diseñar y cumplir los requisitos de productos radicalmente nuevos, así como adoptar un nuevo proceso de fabricación, no obstante, los beneficios tienden a aumentar también:



Las ventajas aumentan a medida que se escalan los niveles, ya que se aprovechan cada vez más las prestaciones exclusivas de la fabricación aditiva. Cuantas más prestaciones aplique, más apasionante y valioso será su producto de AM.

¿Qué significa esto en la práctica? ¿Qué prestaciones pueden instalarse progresivamente? En el resto del artículo se tratan las prestaciones que puede utilizar en los dos primeros peldaños, y en uno próximo, [Impacto de la fabricación aditiva, 2ª parte](#), se tratarán los dos niveles superiores.



## Nivel 0: prototipado rápido y herramientas

Es el punto inicial para muchas empresas en su travesía por la AM, que empiezan a fabricar modelos y herramientas rápidamente, mientras el diseño está todavía en proceso. Este nivel incluye dos prestaciones de AM:

### a. Proceso de CNC repetible

La AM es un proceso muy automatizado, en el que no interviene ningún operario en la fabricación tras llenar la tolva de polvo y disparar el láser. Por consiguiente, puede utilizarse para sustituir los procesos manuales tradicionales y, de este modo, reducir los costes de producción, con un aumento de la precisión y unos resultados más previsibles. Un buen ejemplo es el sector de odontología, donde los modelos creados manualmente se están sustituyendo por implantes de diseño digital y fabricación automática. Todas estas ventajas son propias de la fabricación aditiva y se encuentran en todos los niveles de la escalera.


### b. Refrigeración conformal

Es una sofisticada función que puede instalarse fácilmente en insertos de molde. La refrigeración conformal implica la fabricación de canales de refrigeración en los contornos de la pieza, para garantizar una transferencia de calor rápida y uniforme. Las esquinas de los propios canales están diseñadas de forma uniforme para evitar puntos muertos que puedan provocar corrosión y garantizar que el líquido refrigerante circule fácilmente con la mínima pérdida de presión. Es posible diseñar varios canales de refrigeración en una herramienta de moldeo compleja, todos con la misma longitud, para garantizar una refrigeración uniforme. El resultado es una herramienta con un ciclo más corto y mayor vida útil.

También es posible introducir refrigeración conformal en los propios productos, pero es necesario modificar el diseño del producto, por lo que este procedimiento se encuentra en el nivel superior de la escalera.

**Proceso de 'CNC' repetible**

Sustitución de procesos manuales por tecnología predecible y controlable



Cientos de implantes de precisión fabricados directamente desde CAD en una sola placa de montaje

Sustituya procesos manuales de fusión a la cera perdida

**Refrigeración conformal**

Canales de refrigeración que se adaptan al perfil del componente para realizar una refrigeración rápida y uniforme



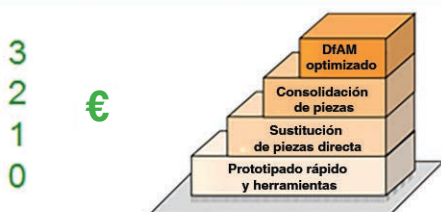
Canales de refrigeración justo debajo de la superficie de moldeo para reducir la duración del ciclo de prensado

**Ventajas de producción**

- € Tiempos de proceso más cortos
- € Automatización

**Beneficios sostenidos**

- € Fiabilidad del producto
- € Mayor rendimiento
- € Mejor adaptación

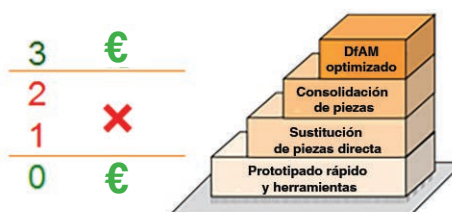


**Ventajas de producción**

- € Tiempos de proceso más cortos

**Beneficios sostenidos**

- € Fiabilidad del producto
- € Mayor rendimiento



## Nivel 1: recambio de piezas directo

El siguiente nivel de la escalera es la fabricación de piezas de producción, pero solo con réplicas de componentes existentes. Únicamente cambia el proceso de producción, no la geometría de las piezas. Aquí pueden incorporarse otras dos funciones de AM:

### a. Fabricación de componentes prácticamente finalizados

Una característica importante de la fabricación aditiva es una merma de producto mínima en la fabricación, comparado con las técnicas sustractivas tradicionales. El material sobrante por unidad puede ser considerable en la producción de grandes tiradas.

En el sector aeroespacial, el ratio 'buy-to-fly' es una medida crucial de la eficacia del proceso - ¿cuántas veces el peso de la pieza final se convierte en viruta durante la fabricación? Es importante resaltar que la AM es un proceso de fabricación 'prácticamente' finalizado que, generalmente, apenas requiere acabado, mientras que las estructuras de

soporte necesarias para la construcción pueden ser también material de desecho. La AM no es perfecta, pero sus ventajas pueden ser muy convincentes.

### b. Producción localizada

AM no precisa herramientas de producción, y también elimina uno de los principales costes asociados a la fabricación de componentes. Esto puede producir el efecto de deseconomías de escala reducida, es decir, permite competir en coste incluso a las pequeñas empresas, con la ventaja añadida de la proximidad, para ofrecer al cliente un servicio superior. También existe la oportunidad de transformar las cadenas de suministro existentes, o adaptar su propia cadena de suministro para proporcionar un servicio más eficaz.

#### Fabricación de componentes prácticamente finalizados

La pieza 'crece' muy próxima a su forma final, con poco material que retirar posteriormente



Material de desecho mínimo. Ratio "buy-to-fly» mejorado

#### Producción localizada

Unidades de fabricación pequeñas, colocadas donde se necesita para fabricar las piezas cuando hace falta

La eliminación de herramientas costosas y la simplificación de la cadena de procesos de producción hace viable la producción en tiradas cortas



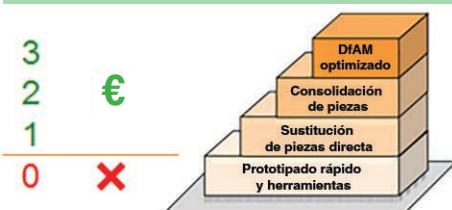
Reducción de deseconomías en tiradas cortas con AM

#### Ventajas de producción

- € Menos materiales de desecho
- € Menos gastos en herramienta
- € Tiempos de proceso más cortos

#### Beneficios sostenidos

- € Menos peso
- € Lanzamiento de productos más rápido



#### Ventajas de producción

- € Tiempos de proceso más cortos

#### Beneficios sostenidos

- € Mejor adaptación
- € Productos atractivos
- € Menos almacenamiento
- € Más responsabilidad



## Resumen: 1ª parte

Hemos tratado los dos primeros niveles de la escalera y parte de las principales características de la fabricación aditiva o AM. En la [2ª parte](#), se completa el recorrido hasta el nivel superior y se exploran algunas de las características avanzadas de AM.

## Pasos siguientes

Si desea más información, asesoramiento y acceso las versiones de descarga de artículos de autores de Renishaw, visite [www.renishaw.es/amguide](http://www.renishaw.es/amguide).

## Acerca del autor

### **Marc Saunders, director de aplicaciones de FA**

Marc Saunders tiene más de 25 años de experiencia en fabricación de alta tecnología. En puestos anteriores en Renishaw, desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la galardonada plataforma de mecanizado automático RAMTIC de la empresa, y ha facilitado soluciones completas de metrología a clientes del sector aeronáutico.

Marc gestiona la red global de Centros de Soluciones de fabricación aditiva de Renishaw, que permite a los clientes interesados en desarrollar la FA como proceso de producción obtener experiencia práctica con la tecnología antes de comprometerse con un nuevo proyecto.

[www.renishaw.es/additive](http://www.renishaw.es/additive)