



TECNOLOGÍA 3D EN PIEZA FINAL

SICNOVA[®]

Expertos en tecnología 3D industrial

Índice

1. Introducción

2. ETSEIB Motorsport

3. ZEISS

Introducción

El cambio en la industria 4.0 no llega simplemente en la automatización de procesos o en la interconexión de las máquinas a través del Internet de las cosas (IoT) ya que las series de producción también se han visto afectadas.

De hecho, la fabricación en largas tiradas tan rentable en la industria tradicional tiene cada vez menos tirón. En su lugar, están tomando cada vez más fuerza tiradas medias o cortas ya que el consumidor busca cada vez más series limitadas o incluso productos personalizados o únicos.

La pregunta aquí es la siguiente, ante un hecho como la tendencia del mercado que busca la exclusividad, cómo alcanzar la rentabilidad en la producción.

La tecnología 3D es la gran aliada de la industria que busca fabricar la pieza de uso final ya que los escáneres 3D profesionales permiten digitalizar la pieza base sobre la cual pueden hacerse las modificaciones y rediseños para después pasar a producción a través de impresoras 3D industriales para pieza final.

¿Qué puede aportar la tecnología 3D?

- 1. Fabricación de piezas a un menor coste**
- 2. Fabricación sostenible - Reducción de emisiones**
- 3. Reducción de pesos**
- 4. Geometrías imposibles de fabricar por procesos tradicionales**
- 5. Obtener las piezas en pocas horas en mi propia empresa**
- 6. Eliminación de inventarios**
- 7. Personalización de piezas sin coste adicional**
- 8. Ampliación de la gama de producto**
- 9. Fabricación flexible**
- 10. Reducción de pesos**
- 11. Implementación de mejoras de procesos productivos**
- 12. Implementación de mejoras de prevención de riesgos laborales**
- 13. Piezas para mantenimiento industrial**

ETSEIB Motorsport

Para ETSEIB Motorsport, las piezas impresas en 3D conducen a la línea de meta

El equipo de carreras español **ETSEIB Motorsport** utiliza la impresión 3D para fabricar piezas finales para sus vehículos eléctricos. Gracias a la fabricación aditiva, piezas como los conductos de refrigeración de frenos pueden personalizarse para cada circuito, garantizando el mejor rendimiento del automóvil independientemente de las condiciones externas.

Formado por estudiantes de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB) y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona (ETSETB), el equipo ETSEIB Motorsport se centra en diseñar y construir dos coches de carreras con los que compiten en el torneo Formula Student contra equipos de todo el mundo. Sus dos vehículos son 100% eléctricos, uno de ellos conducido por un piloto y el otro sin conductor.



Al ser un equipo de estudiantes, el presupuesto para el desarrollo y la construcción de sus automóviles es muy limitado, y sus miembros siempre están buscando nuevos métodos de fabricación que les permitan obtener las soluciones más baratas sin comprometer la calidad, que, cuando hablamos de coches de carreras, puede marcar la diferencia entre la victoria y un accidente desastroso.

Es así como los ingenieros del grupo comenzaron a investigar las posibilidades de la impresión 3D para producir algunas de sus piezas, una tecnología que han terminado por incorporar completamente gracias a sus excelentes resultados. ETSEIB Motorsport utiliza actualmente la fabricación aditiva para manufacturar conductos de refrigeración para los frenos, personalizados para cada circuito en el que compiten y fabricados en PAHT CF15.

Una cuestión de freno

En vehículos como estos, el rendimiento de los frenos está directamente relacionado con la temperatura a la que trabajan. Esta temperatura aumenta cuanto más se frena y, cuanto mayor es la temperatura, menor es el coeficiente de fricción y, en consecuencia, peor es el frenado.



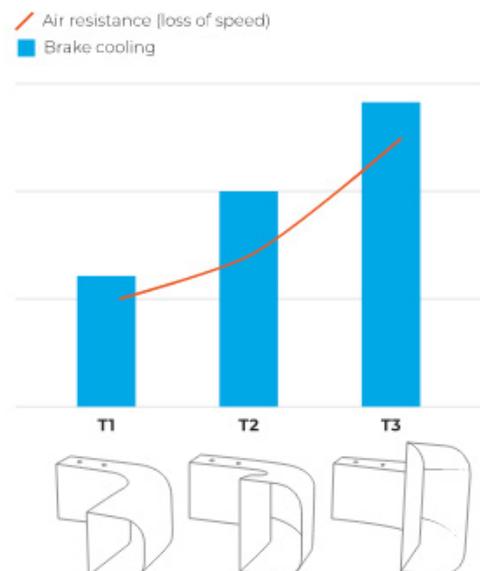
Por supuesto, el funcionamiento de los frenos es esencial para el manejo del automóvil. Un sobrecalentamiento excesivo podría deformar el disco, provocando vibraciones e incluso un fallo total del sistema de frenado. Por eso, para garantizar que la temperatura no aumente y no afecte su funcionalidad, es esencial incorporar conductos de refrigeración para los frenos.

Personalización por circuito: el secreto del éxito

Aunque estos conductos de refrigeración podrían ser siempre iguales, el secreto del éxito en las carreras de este nivel radica en la personalización. Es necesario estudiar cada circuito por separado y ajustar la sección de entrada del aire que se redirige a los discos de freno.

La razón es que, cuanto más grande es la sección, más enfriamiento se produce, pero las secciones más grandes también causarán una mayor resistencia al aire, lo que causa una significativa pérdida de velocidad.

En los circuitos con muchas curvas, es necesario frenar constantemente, por lo que se necesita una buena refrigeración para garantizar el rendimiento óptimo del sistema de freno. Para ello se debe utilizar un conducto con la sección lo más grande posible, que redirija más aire al freno.



Por otra parte, en circuitos con muchas líneas rectas y pocas curvas, tener montado un conducto con una sección más pequeña mejorará la aerodinámica y permitirá que el vehículo sea más rápido.

La cantidad de curvas que se pueden encontrar en un circuito determinado tiene, así, un gran efecto en el rendimiento del automóvil, y adaptarse correctamente a estas condiciones puede marcar una gran diferencia en los resultados de la carrera.

El método de producción tradicional para fabricar estas piezas es la aplicación de paños de fibra de carbono, comúnmente utilizada en competiciones cuyos equipos tienen más recursos y presupuesto.

Con este método de fabricación, se necesitaría un molde y un contramolde de aluminio CNC o poliuretano de alta densidad (dependiendo del número de copias que se hagan), un inserto de silicona extraíble para replicar el interior de la pieza, un metro cuadrado de tejido de fibra de carbono de 200 gramos y un litro de resina epoxi.

T1	T2	T3
MONTMELÓ	SOCHI	HOCKENHEIM
Desgaste de frenos: ●○○○ Refrigeración requerida: ●○○○ Velocidad Media: ●●○○	Desgaste de frenos: ●●○○ Refrigeración requerida: ●●○○ Velocidad Media: ●○○○	Desgaste de frenos: ●●●○ Refrigeración requerida: ●○○○ Velocidad Media: ●●●●
Baja ●○○○	Media ●●○○ Alta ●●●○	Muy alta ●●●●
Debido a su trazada, en este circuito no se frena de manera violenta, por lo que la refrigeración de los frenos no es un problema y se monta la tobera más aerodinámica	Este circuito es "stop and go", el piloto frena a fondo y después vuelve a acelerar a fondo por lo que el balance de temperatura en los frenos es medio. Por tanto, la mejor tobera será la mixta.	En este circuito, después de una larga recta hay una curva muy cerrada, por lo que la frenada es fortísima y hace que la temperatura se dispare, poniendo en peligro el sistema de frenos. En este caso, es necesaria la tobera que más refrigera.

PAHT CF15, el material ideal gracias a su resistencia y rigidez

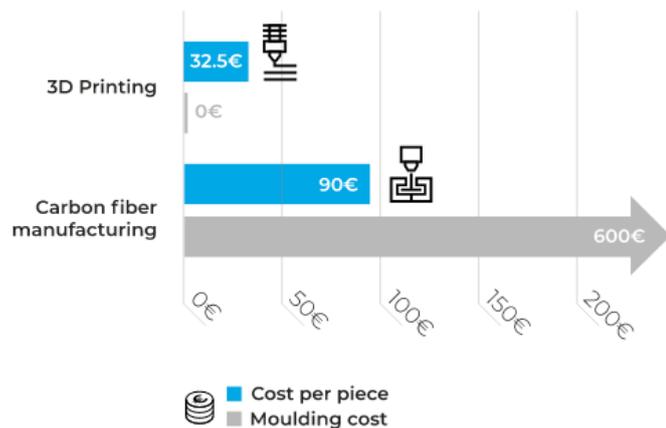
En su lugar, la opción elegida por el equipo de ETSEIB Motorsport ha sido imprimir en su BCN3D Epsilon cada uno de los tres conductos que utilizan normalmente.

Estas piezas deben ser rígidas, para no doblarse durante su uso debido a la fuerza del aire, y también deben soportar temperaturas de trabajo de hasta 100°C. Es por eso que esta pieza se fabrica en poliamida de alta temperatura reforzada con fibra de carbono (PAHT CF 15), un material que permite trabajar a temperaturas continuas de 150°C (con una temperatura máxima de 180°C), lo que garantiza su estabilidad dimensional durante el uso.

Este material ofrece un módulo de Young de 8.3GPa, que proporciona suficiente rigidez para su uso y resistirá los impactos de piedras u otras partículas durante el transcurso de la carrera. Gracias a la BCN3D Epsilon, que incorpora un filtro HEPA y un filtro de carbón activo, el PAHT CF 15 puede imprimirse de manera fácil y segura para lograr una pieza de uso final que funcione perfectamente.

Una solución más rápida y económica con resultados óptimos

¡No nos olvidemos del presupuesto! En un caso como este, la fabricación de los moldes y el inserto a través de métodos tradicionales implicaría un coste de aproximadamente 600€, mientras que la pieza en sí costaría alrededor de 90€.



Sin embargo, al fabricarlo en FFF con su **BCN3D Epsilon**, utilizando PAHT CF15 combinado con PVA y tomando un tiempo de fabricación de 8,5 horas, el coste final por pieza para el equipo ETSEIB Motorsport es de 32,5€.



Hay que mencionar que las piezas fabricadas mediante la aplicación de paños de fibra de carbono son más ligeras, pero tienen sus desventajas. Además de sus mayores costes de producción, su diseño está limitado por el proceso de fabricación y, además, el resultado final es más frágil.

Las partículas depositadas en la pista, como grava, virutas de neumáticos, etc., pueden causar graves daños a los componentes hechos en fibra cuando el automóvil se conduce a alta velocidad, mientras que el PA se comporta mucho mejor en este tipo de situaciones, extendiendo la vida útil de la pieza, algo particularmente valioso en competiciones como la Formula Student, donde los vehículos se construyen contrarreloj y con bajos presupuestos.

ZEISS

ZEISS: Producción en serie de piezas a través de la impresión 3D

Para Carl Zeiss Optical Components, la precisión es importante, a veces hasta la centésima de milímetro. La compañía fabrica microscopios, máquinas multisensoriales y sensores ópticos para la industria.

Organizaciones de todo el mundo usan máquinas ZEISS para confirmar que producen resultados literalmente perfectos. Eso significa poder confiar en el resultado y poder repetirlo. Es el lema de la cultura corporativa de esta empresa alemana.

“Las máquinas que producimos son muy precisas. Por lo tanto, hay mucho conocimiento en el ensamblaje de esas máquinas”, dijo Johannes Grimm, Gerente de Excelencia Operacional en ZEISS.

Resumen

Coste de la pieza

Tradicional:	300€
Impresión 3D:	30€

Alineado, estable, correcto

Cada máquina que produce ZEISS está diseñada para alinear la luz con los ejes de medición ópticos. Esta alineación se crea con soportes y tornillos de ajuste. Sin embargo, cada máquina requiere de una alineación diferente, lo que significa que el equipo ZEISS tenía que completar el trabajo manualmente



“Este no es un proceso muy estable, y eso es un problema para nosotros. Estábamos buscando una solución mejor y la encontramos en la impresión 3D”, dijo Johannes.

Al medir los ángulos en una máquina específica, el equipo de ZEISS puede diseñar e imprimir en 3D una placa adaptadora, lo que garantiza que la luz viaje exactamente en la dirección correcta, directamente al sensor de un dispositivo, y es fundamental para obtener mediciones precisas. Actualmente, ZEISS imprime en 3D una placa adaptadora única para cada microscopio en la producción en serie.



Probar su valor

El microscopio digital de ZEISS es un dispositivo de entrada para medir distancias o componentes planos, como círculos. Ha quedado demostrado que la impresión en 3D desempeña un papel práctico en el flujo de trabajo de ZEISS.

La compañía comenzó diseñando e imprimiendo una pieza para la producción en serie: la placa adaptadora mencionada anteriormente. Más tarde, se sumergió en plantillas y accesorios. El potencial para proyectos centrados en el cliente también es una fuente potencialmente rica para la impresión 3D, con prototipos impresos que conducen a productos personalizados para aplicaciones específicas para clientes específicos.

“Creemos que las soluciones individuales para satisfacer las aplicaciones de los clientes, esta tendencia más grande de individualización, hace que sea más importante tener iteraciones de circuito cerrado y de desarrollo rápido”, dijo Johannes.

Personalizado, presente y futuro

Sin embargo, ZEISS todavía crea piezas personalizadas, pero no en el sentido tradicional. Las placas adaptadoras son piezas estandarizadas en productos estandarizados, pero cada pieza está 'personalizada' en el sentido en el que las placas se colocan en diferentes ángulos, lo que significa que dicha personalización no va dirigida al cliente, sino al producto.



Esta es una ventaja, según Johannes. Hace que el proceso de producción sea estable. También marca el comienzo de una tendencia para piezas personalizadas de uso final. Además, la cantidad de necesidades diferentes de los clientes está aumentando y, por poder, la necesidad de impresoras 3D para manejar una multitud de materiales, desde plásticos hasta compuestos y metales.

Y más allá

Además de ser una alternativa más barata y fiable a los tornillos y soportes de ajuste, las placas adaptadoras impresas en 3D también son más simples para el cliente. Esencialmente, los repuestos pueden imprimirse bajo pedido y enviarse a la ubicación de un cliente, donde pueden instalarse fácilmente en una máquina.



“[El cliente] solo tiene que apretar algunos tornillos para reemplazar una parte muy importante que debe estar perfectamente alineada para una buena medición”, dijo Johannes. “Tradicionalmente, teníamos que producir varias partes, montarlas juntas y luego ajustarlas. Todas estas cosas no son necesarias con la fabricación aditiva y la impresión 3D. Esto ahorra mucho tiempo, y mucho dinero”.

Montaje simple, beneficios saludable

La facilidad de uso y la flexibilidad del hardware y el software también fueron importantes para ZEISS. Igual que el precio. El sistema de filamento abierto de **Ultimaker**, su Material Alliance, su software de corte de código abierto, **Ultimaker Cura** y su precio en relación con los competidores fueron todos factores que llevaron a ZEISS a elegir Ultimaker.

En línea con los principios de producción ajustada, se instaló una impresora Ultimaker en la sala de ensamblaje de ZEISS. Los empleados en la línea de montaje pueden crear plantillas y accesorios para ellos mismos, lo que refuerza aún más la idea de que el hardware y el software deben ser intuitivos y fáciles de usar.

Para ZEISS, la impresión 3D ha disminuido los plazos de entrega de meses a días, ofreciendo a los miembros de su equipo tiempo adicional. Tiempo extra significa iteraciones adicionales, significa seguridad adicional de que los productos finales serán perfectos.

También está el costo: lo que antes era un proceso de 300 € ahora cuesta aproximadamente 20 € por pieza impresa en 3D.

Sin embargo, en última instancia, la decisión de elegir Ultimaker fue bastante simple: las máquinas utilizaron las dos palabras mágicas de ZEISS: palabras en torno a las cuales los productos, procesos y flujos de trabajo deben orbitar para que la empresa se mantenga en la cima de su juego.



SICNOVA®

Delegaciones

Barcelona

Jaén

Madrid

Santander

Valencia

Central

Polígono Industrial Los Rubiales, C/ 3, Nave 8.

Linares · JAÉN

(+34) 953 888 089

info@sicnova3d.com

sicnova3d.com