

# La expansión de la impresión 3D en la automoción

Scott Sevcik

El sector de la automoción fue uno de los primeros en aprovechar todas las ventajas de la impresión 3D. Este sector, que durante mucho tiempo utilizó esta tecnología como herramienta para el prototipado rápido, ha liderado las ventas de materiales e impresoras 3D de gama alta en los últimos años. Este dato se ha mantenido oculto ya que los cautelosos estudios de diseño no tenían intención de revelar su arma secreta. La impresión 3D ha supuesto una importante contribución al proceso de diseño de automóviles al reducir los plazos y costes de diseño, y al hacer posible adaptaciones sobre la marcha con múltiples iteraciones en cuestión de horas. La tecnología y los materiales seguirán avanzando, así que se trata de una tendencia para el futuro próximo.

## El paso a la fabricación en serie

Durante los últimos años, la propuesta tecnológica de la impresión 3D se ha ampliado considerablemente desde su uso *tradicional* en el prototipado rápido para los estudios de diseño de automóviles hasta la fabricación de piezas de producción en serie para la línea de montaje. La creación de herramientas a medida para aumentar la eficacia de la planta de fabricación es una de las principales nuevas aplicaciones de la impresión 3D en el sector de la automoción actualmente. Por eso, los sistemas de Stratasys son ya un elemento de uso común en las plantas de fabricación y en toda la cadena de suministro de automoción.

Por ejemplo, Opel Alemania ha utilizado la impresión 3D de Stratasys para las herramientas de fábrica y ha transformado la línea de producción interna mediante flujos de trabajo más rápidos y eficaces. Otro ejemplo es Volvo Trucks en Francia, que ha empleado la tecnología de impresión 3D Fortus de Stratasys para diseñar abrazaderas, guías, piezas para sujetar herramientas y soportes ligeros y resistentes para la línea de producción de su centro de Lyon. Con la sustitución de las

herramientas metálicas y la impresión en 3D de herramientas personalizadas para uso directo en la fábrica, Volvo Trucks calcula que, en el caso de la producción de pequeñas cantidades de herramientas, el coste de las piezas impresas en 3D con material termoplástico ABS puede ser de tan solo 1 €/cm<sup>3</sup>. El coste de la misma pieza en metal sería de 100 €/cm<sup>3</sup>. Básicamente, Volvo Trucks ha pasado de diseñar y fabricar herramientas tradicionalmente hechas de metal en 36 días a necesitar tan solo dos días para fabricarlas con el material termoplástico ABSplus, lo que supone una reducción del plazo en más del 94%. De manera similar, al otro lado del Atlántico, en Estados Unidos, Ford también ha empleado nuestra tecnología basada en FDM para la fabricación de piezas individuales y de herramientas para la línea de producción.

La producción de grandes volúmenes, como se realiza en las líneas de montaje del sector de automoción, es excepcionalmente sensible a la eficacia de los tiempos del ciclo. Si en una línea de montaje se realiza la misma operación miles de veces al año, el ahorro de unos pocos segundos en el proceso supone un ahorro de miles, incluso millones, de dólares. El desarrollo de nuevos materiales y tecnologías por parte de Stratasys y otras empresas de tecnología de fabricación aditiva amplía los límites de lo que se puede hacer. Gracias a los termoplásticos FDM sólidos y duraderos, que pueden resistir las condiciones extremas de los entornos de fabricación, los fabricantes de automóviles pueden crear herramientas personalizadas a petición, revisar guías, fijaciones y herramientas sobre la marcha para mejorar el diseño y reducir el peso.

Además, la fabricación aditiva puede mejorar los procesos y entornos de trabajo para los operarios de la línea de producción, lo que representa un nuevo valor añadido *más allá* de las ventajas más evidentes y fáciles de cuantificar asociadas con el ahorro de tiempo y costes con la pro-

ducción de herramientas. En este caso, la posibilidad de imprimir en 3D herramientas personalizadas para operarios concretos permite reducir al mínimo las lesiones por esfuerzo repetitivo (LER) que siempre influyen en el flujo de trabajo de fabricación.

## Facilitar el trabajo

Los materiales de producción son fundamentales para cualquier uso de la impresión 3D. El desarrollo de los materiales es una constante en Stratasys. Los ingenieros trabajan, entre otras cosas, para aumentar la resistencia química para la exposición al combustible y también para conseguir combinaciones óptimas de dureza, ductilidad y rigidez para una máxima durabilidad. La introducción de nuevos materiales, como el nailon 12 reforzado con fibra de carbono que se lanzó en 2017, está haciendo posible nuevas aplicaciones en el sector de la automoción. Los materiales compuestos para impresión 3D combinan la resistencia del metal con la ligereza del plástico.

Gran parte de la atención de los medios se ha centrado últimamente en los fabricantes del sector aeroespacial que han conseguido grandes ahorros sustituyendo las piezas metálicas más pesadas por piezas resistentes y ligeras impresas en 3D en material termoplástico. El sistema 900mc de Stratasys es la auténtica máquina de producción industrial de la fabricación aditiva con termoplásticos. Gracias a proyectos de colaboración selectivos con empresas del sector aeroespacial, Stratasys ha podido desarrollar una metodología de procesos y configuración que permite una enorme repetibilidad. Aunque se ha desarrollado en el contexto de certificación de piezas para el interior de aviones para la FAA y la EASA, el concepto básico de propiedades mecánicas muy repetibles es exactamente lo que requieren los procesos de aprobación de piezas en el sector de la automoción.

Los factores del mercado de automoción son igual de exigentes. La necesidad

de aumentar la eficiencia en el uso del combustible no va a desaparecer, con los grupos medioambientales y los políticos ejerciendo una presión constante. Los vehículos más ligeros requieren menos energía, ya sea por el menor consumo o a la mayor duración de la batería. La fabricación aditiva no solo ofrece la opción de piezas ligeras, sino que también permite optimizar las ratios rendimiento/peso mediante diseños geométricos complejos que, sencillamente, no pueden conseguirse con otras tecnologías.

Al tiempo que los fabricantes de automoción realizan estas investigaciones, también descubren más aplicaciones para incorporar un mayor número de piezas impresas en 3D en los automóviles.

### Producción descentralizada

Otra forma de reducir el impacto medioambiental y los costes de producción es utilizar la producción descentralizada. La fabricación aditiva permite la producción descentralizada, pero mantiene la coordinación centralizada. Hoy en día, si un fabricante produce el mismo vehículo en dos centros situados en lados opuestos del planeta, el diseño y los componentes serán iguales en gran medida, pero las herramientas y los procesos de producción a menudo serán totalmente diferentes. Se trata de un riesgo que los fabricantes asumen actualmente. También es un proceso poco eficiente porque es posible que dos proveedores de herramientas produzcan diseños diferentes para la misma fijación de montaje. Gracias a la posibilidad de centralizar digitalmente y descentralizar físicamente, se puede crear la fijación más eficiente y distribuirla después mediante un archivo CAD a todas las fábricas que realicen esa operación. Así, los fabricantes aprovechan las ventajas de las cadenas de suministro descentralizadas sin el riesgo de las ineficiencias localizadas.

### Rápida personalización

En el polo opuesto de la producción en serie tenemos los vehículos deportivos y de lujo, que normalmente exigen componentes personalizados que resultan muy costosos porque se producen en cantidades muy pequeñas y, a menudo, se hacen totalmente a medida. La capacidad de imprimir piezas personalizadas sin mecanizado puede reducir la inversión y agilizar la producción, dos elementos prioritarios para los ingenieros de automovilismo.

Así lo pone de relieve McLaren, una escudería de fórmula 1 cliente de Stratasys,



Con la tecnología de fabricación aditiva de Stratasys, Volvo Trucks ha reducido los plazos de fabricación de determinadas abrazaderas, plantillas y soportes de 36 a 2 días. Foto: Stratasys.

que se mueve en un ámbito deportivo que exige modificaciones constantes en el coche simplemente para adaptarlo a los retos específicos de cada carrera. McLaren utilizó la impresión 3D FDM para producir un nuevo alerón en menos de dos semanas durante la temporada 2017 del Campeonato del Mundo de Fórmula 1. El equipo imprimió en 3D una herramienta de molde en resina ULTEM1010 para crear la forma del alerón. En este caso, las propiedades del material ULTEM 1010 lo convierten en la opción perfecta para el proceso de curado de estructuras de materiales compuestos. De forma similar, en el mundo de las carreras IndyCar y NASCAR, la escudería Team Penske ha reducido el tiempo de producción en un 70% gracias a la fabricación aditiva para imprimir patrones maestros y moldes directos.

Lamborghini también ha recurrido a la impresión 3D para crear piezas de producción muy resistentes y suficientemente robustas para soportar las condiciones extremas de las carreras de gran velocidad, y también la necesidad de crear geometrías complejas en plazos muy ajustados. Una vez demostrada la eficacia de la impresión de piezas de producción, el departamento técnico de carrocerías de Lamborghini utilizó también el equipo de producción 3D Fortus 400mc para producir modelos a escala y piezas de prototipos funcionales avanzados para comprobar los diseños y la idoneidad en cuanto a ajuste y forma.

Además, otra área en la que la capacidad de la impresión 3D para la personalización tiene un enorme ámbito de aplicación es en los vehículos de servicios públicos y de emergencia de gran tamaño. Estos vehículos, que a menudo son muy avanzados, deben tener interiores personalizados para acomodar una diver-

sa gama de equipos y aparatos, como es el caso de las unidades de intervención de urgencia.

### Qué viene a continuación

Históricamente, las piezas personalizadas estaban casi exclusivamente restringidas a los vehículos de lujo y de carreras, pero en la última década, las ediciones especiales y los vehículos de producción limitada son cada vez más comunes, incluso dentro de las marcas de producción en serie. Aunque las eficiencias de la producción en serie siguen impulsando la mayoría de los componentes comunes de estos vehículos, el diseño, la personalización y las características únicas de estos vehículos de producción especial son ahora más económicos gracias a la impresión 3D.

Con el auge de los vehículos autónomos y de propiedad compartida, también hay que tener en cuenta una nueva dinámica. ¿Cómo sería el aspecto del coche si el conductor no tuviera necesariamente que ocupar el asiento delantero con las manos en el volante? A lo largo de la historia, esa posición ha sido la característica clave que ha definido el interior del vehículo. ¿Se podrá utilizar el interior de los vehículos del futuro para fines distintos equipándolos, por ejemplo, con una mesa y una silla, o un sofá y un televisor? ¿O una cama para arañar unos minutos más de sueño durante el desplazamiento al lugar de trabajo? Las posibilidades son ilimitadas y, sin duda, veremos que el interior del vehículo podrá servir para múltiples propósitos. Más flexibilidad y más opciones, que en última instancia significan personalización masiva con producción en serie de la misma pieza una y otra vez.

**Scott Sevcik** es vicepresidente de Soluciones de Fabricación de Stratasys.