La impresión 3D de metales: precisión capa por capa

Estudiantes: Victor Gabriel Morales González, Alan Sadot Rivera Calderón.
Asesor: Dr. Eric Noé Hernández Rodríguez
Departamento de Ingeniería Mecánica
División de Ingenierías
Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato

La fabricación de piezas metálicas ha evolucionado considerablemente en los últimos años gracias a la impresión 3D, una tecnología que forma parte del conjunto de procesos conocidos como manufactura aditiva. A diferencia de los métodos tradicionales de fabricación, que remueven material (como el torneado o el fresado), la manufactura aditiva construye objetos agregando material capa por capa, lo que permite crear formas complejas y optimizadas que antes eran imposibles o muy costosas de producir.

Probablemente has visto o escuchado hablar de impresoras 3D que usan plásticos para crear prototipos, juguetes o herramientas. Pero ¿sabías que también es posible imprimir objetos en acero, titanio o incluso aluminio? Gracias a diversas tecnologías, hoy es posible fabricar componentes metálicos de alta precisión mediante impresión 3D, lo que abre un mundo de posibilidades para sectores como el aeroespacial, médico, automotriz, la investigación académica y prototipado en proyectos.

Tipos de impresión 3D de metales:
Existen diferentes tecnologías que permiten imprimir metales. Las más representativas incluyen:
a. LPBF (Laser Powder Bed Fusion – Fusión por láser en lecho de polvo):
Es una de las técnicas más precisas y extendidas. También conocida por variantes como SLM (Selective Laser Melting – Fusión selectiva por láser) o DMLS (Direct Metal Laser Sintering – Sinterizado directo de metal por láser).
Este proceso utiliza un láser de alta potencia para fundir selectivamente capas de polvo metálico sobre una plataforma.
b. DED (Directed Energy Deposition – Deposición de energía dirigida):
Aquí, el polvo o alambre metálico se alimenta directamente a la zona de fusión mediante un láser, haz de electrones o arco eléctrico.
Se utiliza comúnmente para reparar piezas, construir sobre estructuras existentes o fabricar componentes de gran tamaño.
c. Binder Jetting (Inyección de aglutinante):
En lugar de fundir el material, esta tecnología utiliza un aglutinante líquido para unir el polvo metálico capa por capa, seguido de un proceso de sinterizado térmico en horno.
Aunque ofrece una mayor velocidad y menor costo, las piezas resultantes pueden tener menor densidad y resistencia que las obtenidas por LPBF.

La clave de la precisión, SLM con escaneo galvo:
De todas las tecnologías mencionadas, la más utilizada para piezas de alta precisión es SLM (Selective Laser Melting). Uno de los componentes clave en estos sistemas es el uso de

escáneres galvánicos o sistemas de escaneo galvo, que controlan el movimiento del haz láser mediante espejos móviles de alta velocidad.

Este sistema permite que el láser dibuje cada capa del modelo 3D sobre el lecho de polvo metálico, fundiendo solo las áreas necesarias con gran rapidez y exactitud. Gracias a esta capacidad, SLM con escaneo galvo ofrece una resolución fina, tiempos optimizados y una excelente calidad superficial, especialmente en piezas con geometrías complejas o detalles internos.

La impresión 3D de metales representa un cambio de paradigma en la fabricación moderna. Su capacidad para construir piezas ligeras, resistentes y personalizadas está transformando industrias enteras. Y en el centro de esta revolución, tecnologías como SLM con escaneo galvo están llevando la precisión y eficiencia de la manufactura aditiva a niveles nunca antes alcanzados.

A medida que estos procesos siguen avanzando, la impresión 3D de metales no solo será más accesible, sino que también redefinirá cómo diseñamos y construimos el futuro.