

Las partes construidas por sistemas de Prototipado Rápido (Rapid Prototyping - RP) son usadas directamente en dife-rentes aplicaciones, los avances en esta tecnología permiten hoy trabajar con una variedad de materiales como plásticos, cerámicos, aceros y titanio.

Se esta aceptando que el RP es la mejor solución para la fabricación de partes con geometrías complejas, con bajos volúmenes de producción o partes personalizadas, además de su capacidad para combinar formas y materiales que con otras tecnologías no es posible.

Fabricación Directa de Partes en Plástico

La gran mayoría de partes plásticas son fabricadas directamente por Estereolitografía (STL), Sinterizado Selectivo por Láser (SLS) y Modelación por Deposición fundida (FDM), otras tecnologías pueden ser utilizadas pero estas son las de mayor aplicación comercial en el presente; la selección de la tecnología depende de los requerimientos finales del material. El desarrollo de fotopolímeros para uso en STL ha avanzado ampliando el rango de propiedades que exhiben, estos materiales pueden simular las propiedades mecánicas del polipropileno y otros plásticos, poseen flexibilidad y propiedades ópticas como alta transparencia. También se están desarrollando materiales con conductividad térmica y flexibilidad como el caucho, el futuro es promisorio pero los fotopolímeros son análogos a los plásticos de ingeniería, es decir, no siempre tendrán las propiedades requeridas para una aplicación específica.

Sin embargo la tecnología SLS y la FDM proporcionan soluciones que la tecnología basada en fotopolímeros no ofrece. El SLS se usa para partes en varios materiales plásticos, incluidos la fibra de vidrio y nylon. El FDM puede fabricar partes en ABS, polifenilsulfona, policarbonato, poliéster y otros materiales; éstas tecnologías pueden generar piezas con mayor resistencia mecánica que la que poseen los fotopolímeros. De todos modos hay que aclarar que las propiedades nunca serán las mismas que las de una pieza inyectada en el mismo material.

Fabricación Directa de Partes en Metales y Compuestos

Las partes en metal son fabricadas directamente por Sinterización por Láser Selectivo (SLS) o procesos de formación de polvo por láser, otras tecnologías pueden ser usadas pero estas son las comercialmente más importantes. El SLS es usado para fabricar partes en acero, acero inoxidable y en bronce. La porosidad es eliminada en un proceso secundario, infiltración del metal. Las partes usualmente necesitan un maquinado final y sus propiedades no son iguales a las partes fabricadas en bloques de metal.

El proceso de formación de polvo por láser puede producir partes en acero, titanio y otros metales densos. Sin embargo, sus atractivas características deben ser comparadas con sus altos requerimientos de maquinado final, en este caso es superado por el SLS. La fabricación directa de partes en metal ha encontrado una gran aplicación en la industria aeroespacial, automotriz y en la medicina.

Fabricación Directa	Fabricación Indirecta
Direct AIM - 3D Systems	RTV Silicone Rubber Mold
Copper Polyamide SLS - 3D Systems	Aluminum Filled Epoxy
Direct Metal Laser Sintering - EOS GmbH	Sprayed Metal
RapidTool - 3D Systems	3D Kelktool - 3D Systems
DirectTool - EOS GmbH	Kirksite
TCT - Advanced Technology	

Tabla 1. Comparativo

Una de las empresas con más desarrollo en este campo es EOS GmbH quienes actualmente han desarrollado la tecnología de fabricación por Sinterización Directa en Metal por Láser (DMLS) que consiste en la construcción capa por capa de partes usando polvos metálicos a partir de un archivo CAD 3D, sus ventajas: Las excelentes propiedades mecánicas, la facilidad para construir formas complejas sin necesidad de usar electro erosión. Entre sus aplicaciones: Construcción de partes de moldes de inyección, fundición y vulcanización, además de prototipos funcionales y producción de pequeñas series de partes, que en muchos casos garantiza menor tiempo y costo de fabricación comparado con la fabricación por CNC.

Hay mucha actividad en la fabricación de materiales compuestos por métodos aditivos. Básicamente se usa RP para fabricar las herramientas, las *templates* y también para fabricar la estructura compuesta en sí.

Un ejemplo interesante de esta tecnología es la manufactura de prótesis dentales, en esta aplicación la impresión tridimensional ofrece solo un acercamiento al color del diente, mientras que por láser selectivo se puede obtener un producto totalmente denso y con baja porosidad, adicionalmente del rápido enfriamiento del prototipo también se logra un menor costo y superficies mas finas con mejor resolución.

Rapid Tooling

Mientras hay mucho progreso en la fabricación directa de partes, los sistemas más rápidos de RP están lejos de producir partes en una amplia variedad de materiales para satisfacer el enorme espectro de requerimientos de la industria mundial, aún procesos convencionales como el moldeado y la fundición son los únicos que lo logran. Sin embargo RP es el punto de partida para hacer los procesos de manufactura más rápido, económico y mejor. En el presente es la fabricación de *Tooling* (Dispositivos, utensilios, componentes de moldes, etc.) la aplicación más importante de la Fabricación Directa.

Los prototipos son usados en 2 formas para hacer Tooling: Los moldes pueden ser **fabricados directamente** por un sistema RP, o las partes pueden ser generadas por



RP como patrones para fabricar moldes a través de los llamados **procesos indirectos ó secundarios**.

Los patrones generados por RP son aquellos que requieren operaciones de acabado antes que puedan ser usados en un proceso indirecto o secundario.

La elección del método no es fácil, entre otros factores de selección están: La aplicación, la cantidad de partes a producir, el material y los requerimientos finales, además del costo.

En la tabla 1 se describen los procesos más usados, disponibles comercialmente.



contacto@toolbox3d.com
Tel: (+57 4)4165845
Cl. 35 81A - 23
Medellín - Colombia
www.toolbox3d.com