

# Clasificación de las Tecnologías de Fabricación

## Tecnologías de Fabricación

<b>Por eliminación de material</b>	<b>Por fusión y moldeo</b>	<b>Por deformación</b>	<b>Por soldadura</b>	<b>Por sinterizado</b>
Arranque de viruta	Moldeado en arena	Forja libre o con estampa	Soldadura eléctrica	Compresión axial
Mecanizados por medios no convencionales	Moldeado en coquilla	Laminación	Soldadura con gas	Compactación isostática
	Moldeado bajo presión	Extrusión	Soldadura por medios no convencionales	Extrusión y laminación
		Estirado	Unión por abrasivos	
		Conformado de chapas		

## Tema 6:

1. Introducción. Generalidades
2. Estereolitografía (SLA)
3. Rociado de metal
4. Fraguado sólido (SGC)
5. Sinterización Selectiva por láser (SLS)
6. Modelado por deposición fundida (FDM)
7. Otros.

# Introducción

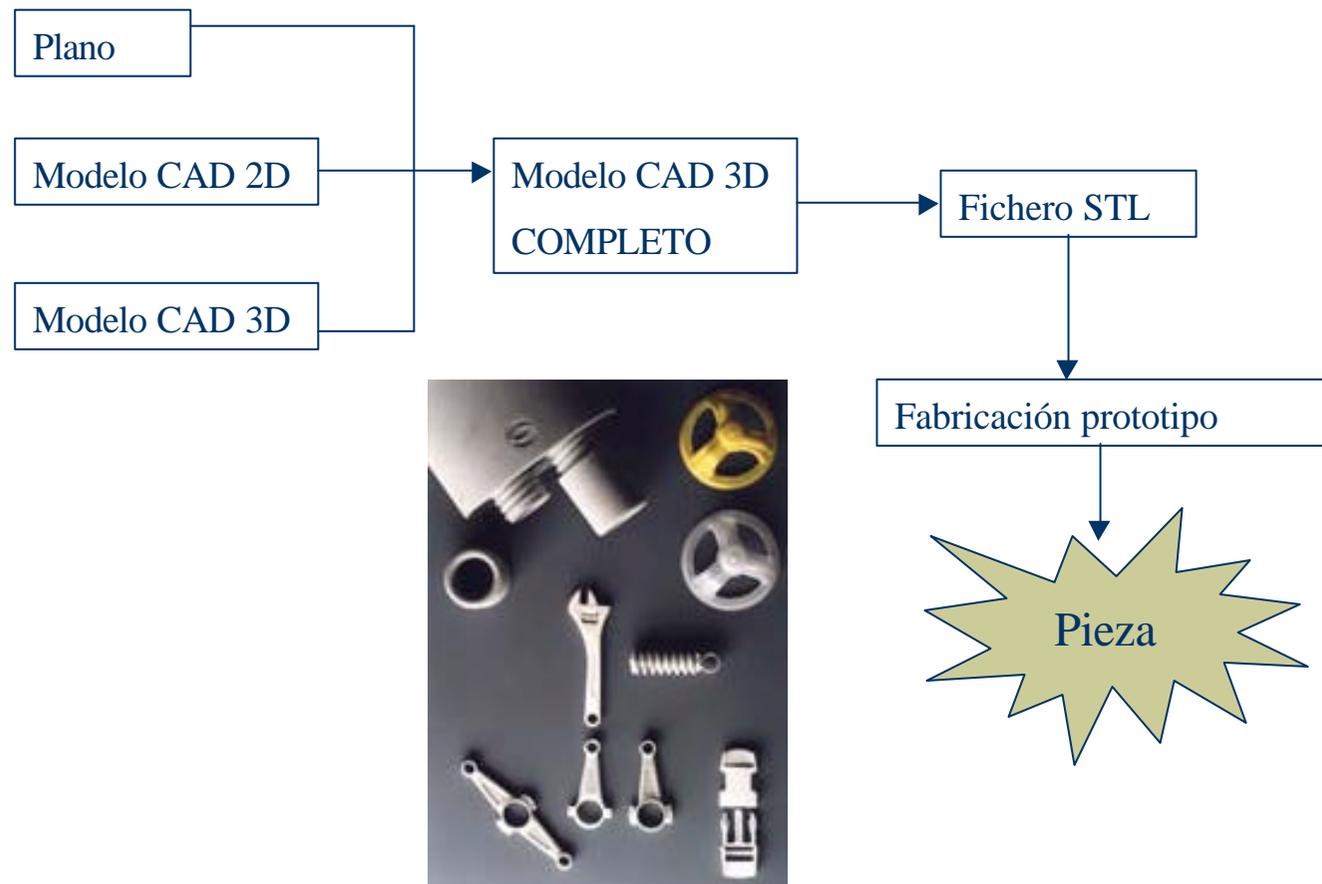
Las técnicas de prototipado rápido son una forma de producir modelos conceptuales de forma rápida y fácil.

Las técnicas de **Rapid Prototyping (RP)** están basadas en la tecnología por aportación de material.



# Introducción

## INFORMACIÓN DE PARTIDA



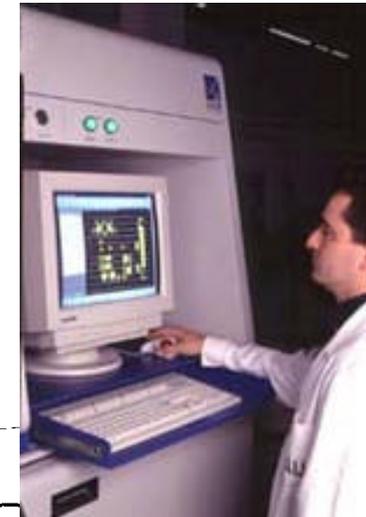
# Estereolitografía (SLA) (1)

Es el proceso más extendido comercialmente para la creación de prototipos rápidos, emplea resinas acrílicas o epoxy como material de aporte.

Permite crear piezas de plástico tridimensionales a partir de datos CAD/CAE

La máquina SLA combina cuatro tecnologías diferentes:

- Láser
- Escáner óptico
- Química de polímeros
- Informática



Industria	Sistema Actual	Prototipo Rápido
Medica	2 Semanas	3-4 Días
Comp. Electrónicos	2.5 Semanas	2-3 Días
Cosmética	4.5 Semanas	2 Días
Automoción	7 Semanas	3-4 Días
Computadoras	10 Semanas	1 Semana
Aerospacial simple	6 Semanas	2 Días
Aerospacial complejo	30 Semanas	1 Semana

Tabla 1.

## Estereolitografía (SLA) (2)

### Esquema de trabajo:

- a) Preparación de la pieza
- b) Construcción
- c) Limpieza
- d) Curado de pieza

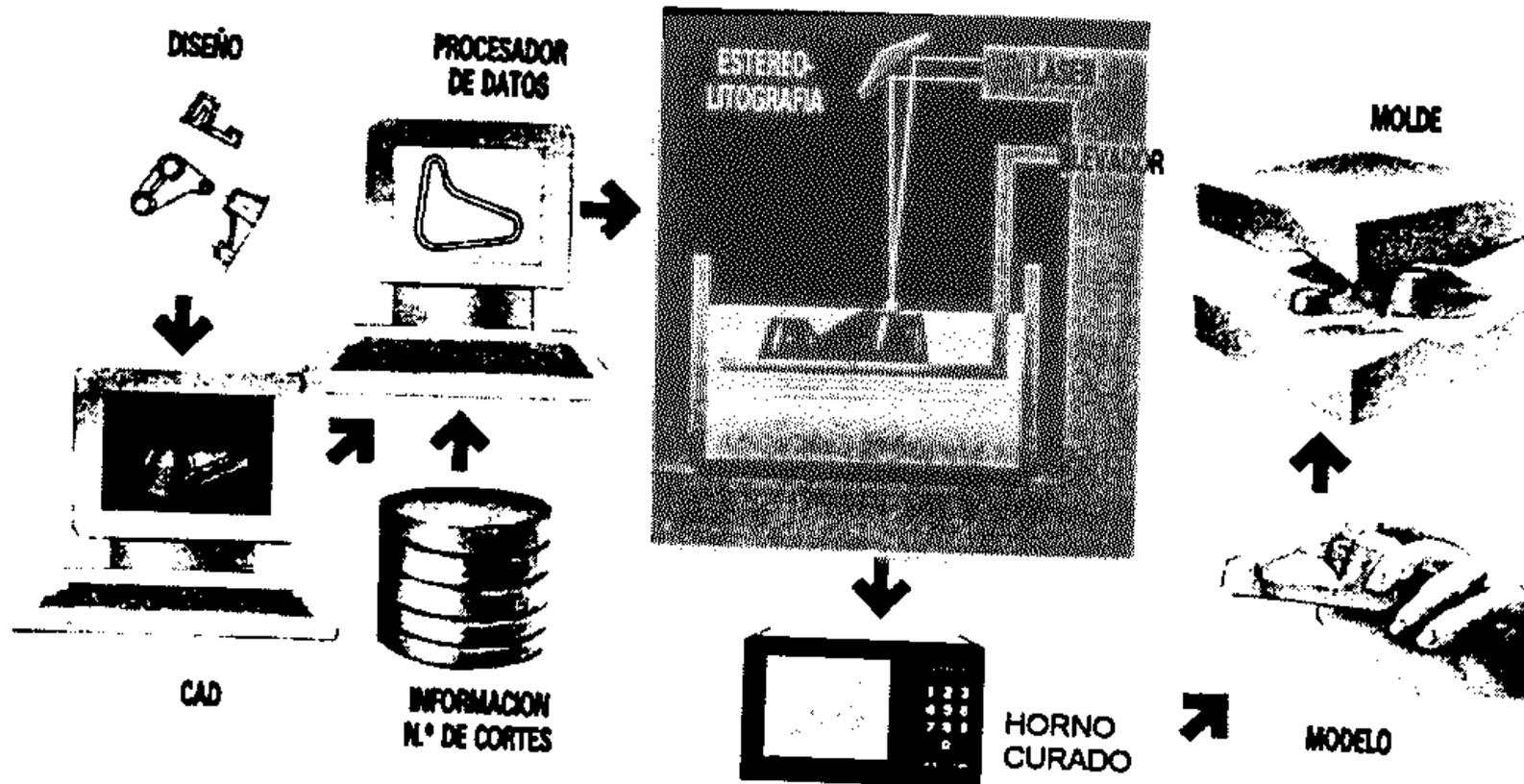
2~10 días

### Características

- Capas entre 0.013 y 0.51 mm
- Entorno de resina líquida
- Velocidad de formación de capas ~1cm por hora
- La resina excedente se limpia con alcohol
- Laser de helio-Cadmio de 0.25 mm de diámetro y longitud de onda 325 nm con una potencia de 28 mw.
- Espesor mínimo de pared 1.3 mm



# Estereolitografía (SLA) (3) esquema

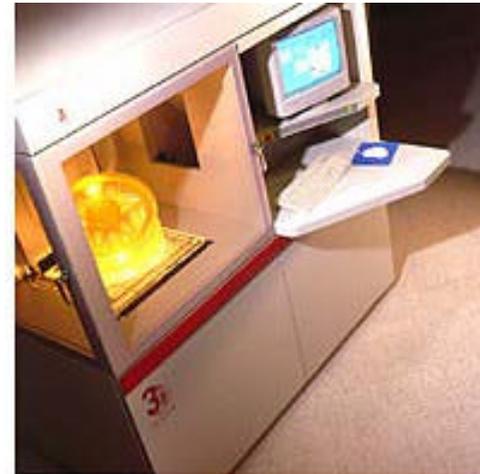


# Estereolitografía (SLA) (4)

## selección de resinas

	<b>Resina</b>	<b>XB 5081-1</b>	<b>XB 5134-1</b>	<b>XB 5131</b>	<b>XB 5139</b>	<b>XB 5143</b>
Módulo elasticidad	N/mm <sup>2</sup>	3000	1200	3500	3000	800
Resistencia tracción	N/mm <sup>2</sup>	50-70	20-40	60-80	65-80	25-35
Máxima elongación	%	3	7-12	3	3	15-22
Resistencia al impacto	Kj/m <sup>2</sup>	3	10	4	5	40
Dureza	Shore D	89	78-83	89	88	78-82
Temperatura de transición vítrea	°C	130-150	40-60	150	100-120	80
Viscosidad (35 °C)	cps	1130	1100	1280	450	1160
Densidad (25°C)	g/cm <sup>3</sup>	1.14	1.14	1.14	1.14	1.12

# Estereolitografía (SLA) (5)



Ejemplos de 3dsystems





## Rociado de metal (1)

El principio de funcionamiento es la pulverización de metales con arco eléctrico en estado muy caliente con pistolas especiales, de forma parecida al pintado con pistola.

### Características

- Temperatura de fusión del metal 2000 °C
- Técnica económica y de fácil instalación.
- Un molde construido con esta técnica puede trabajar a temperaturas de 100°C a 350°C

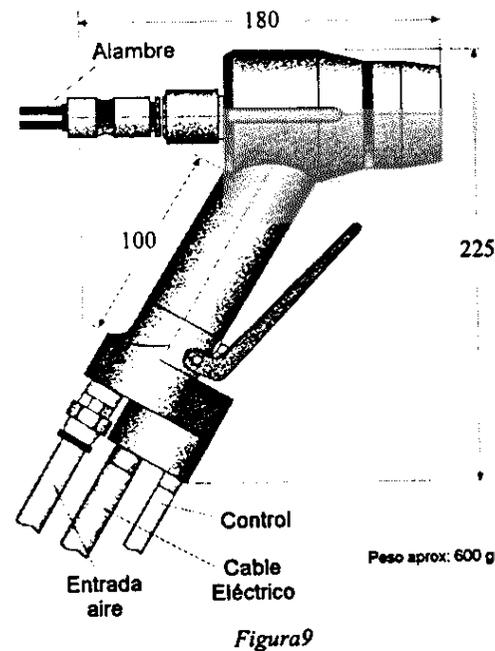
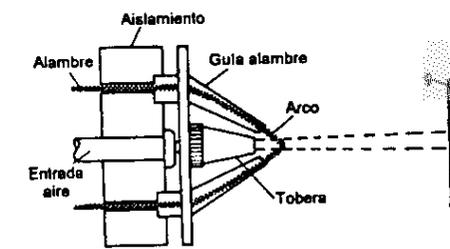
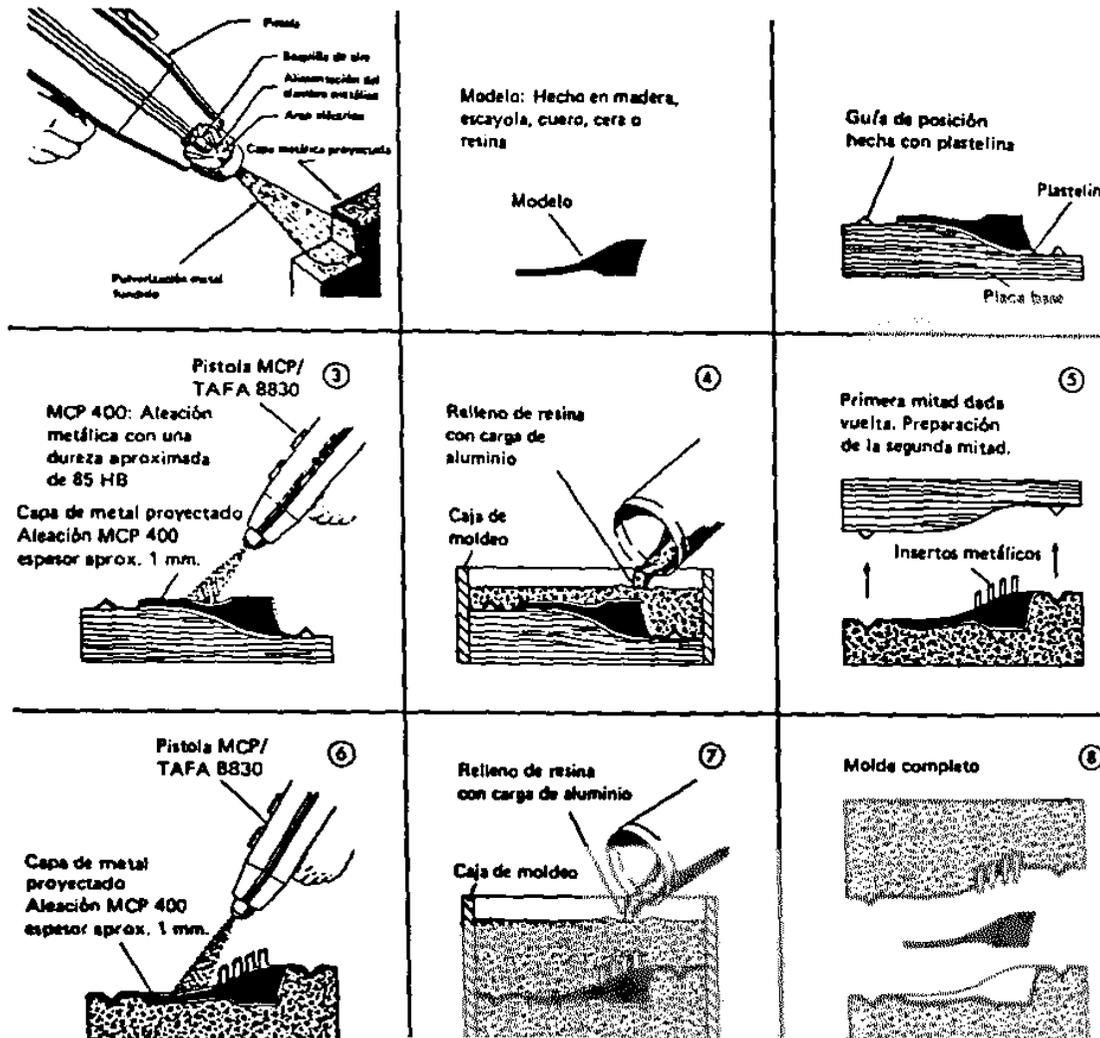


Figura 10



# Rociado de metal (2) esquema

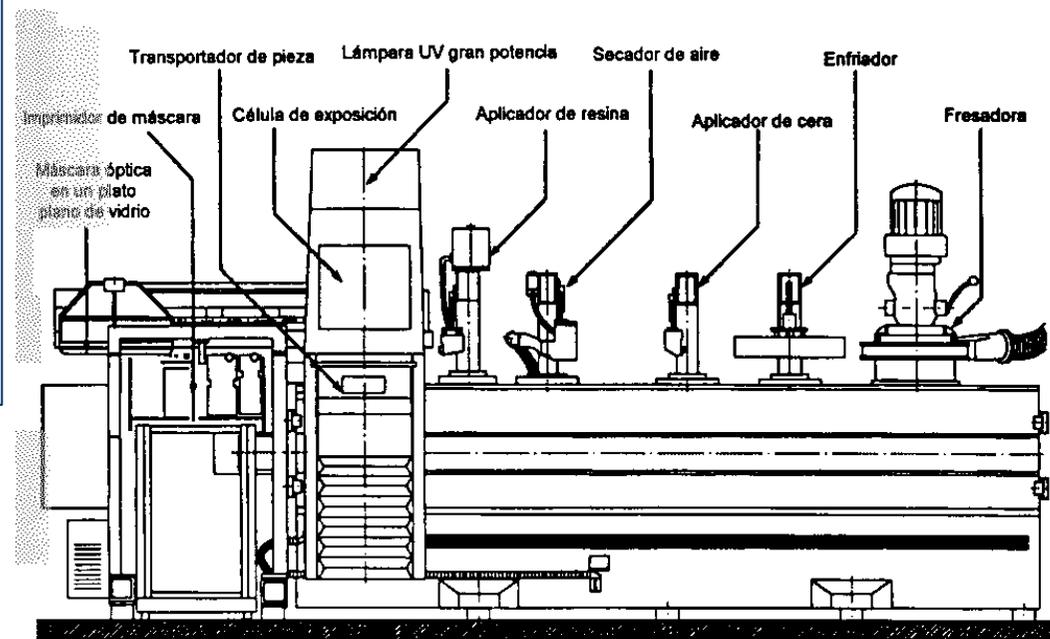


# Proceso de fraguado sólido (SGC) (1)

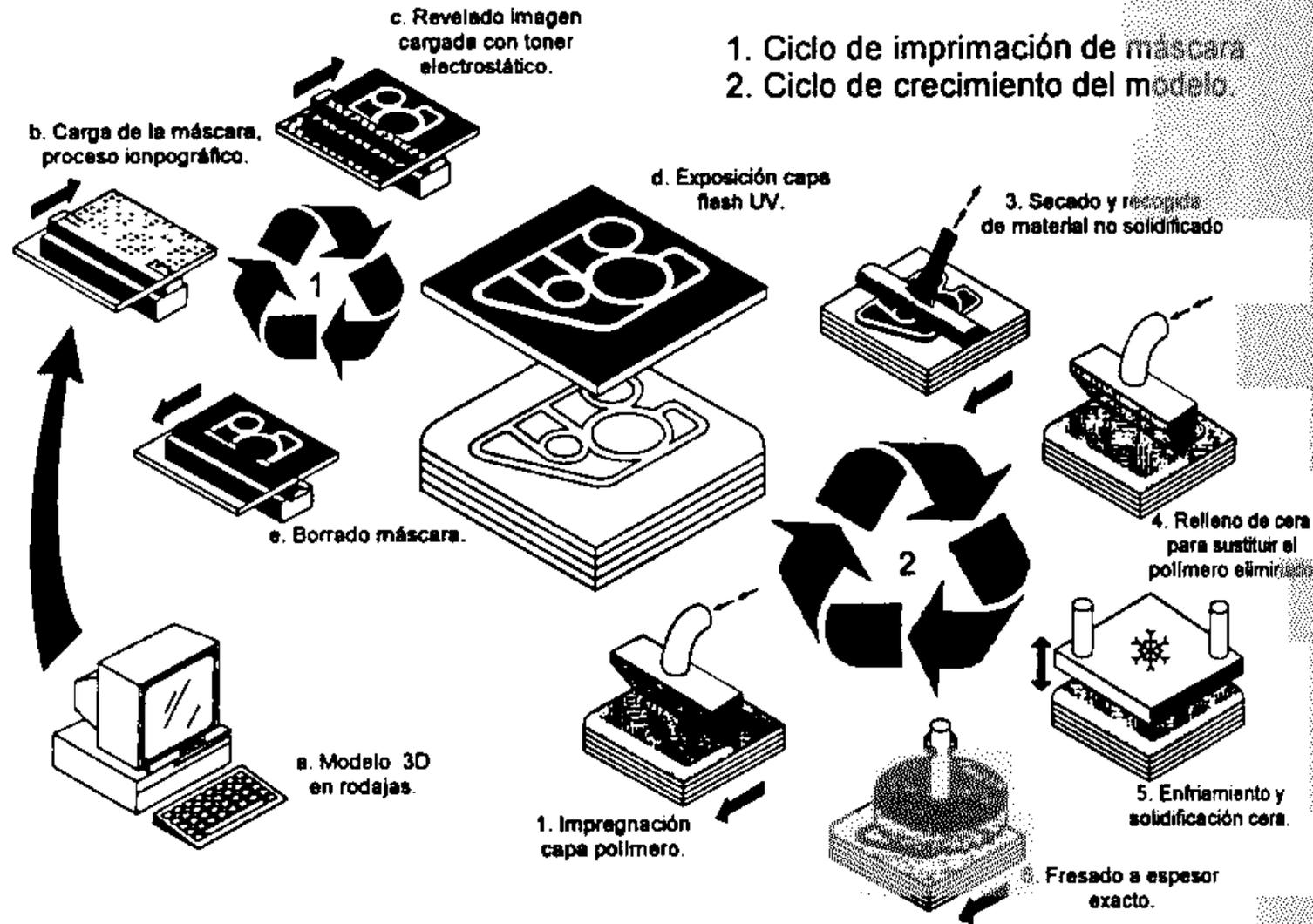
El proceso de fraguado sólido (Solid Ground Curing) es un proceso de prototipos rápidos que construye objetos tridimensionales capa a capa en un entorno sólido.

## Características

- Lámpara ultravioleta de 1500 vatios
- Apoyo sólido al utilizar cera como material de apoyo
- Cura completa en un periodo relativamente corto de tiempo



# Proceso de fraguado sólido (SGC) (2)



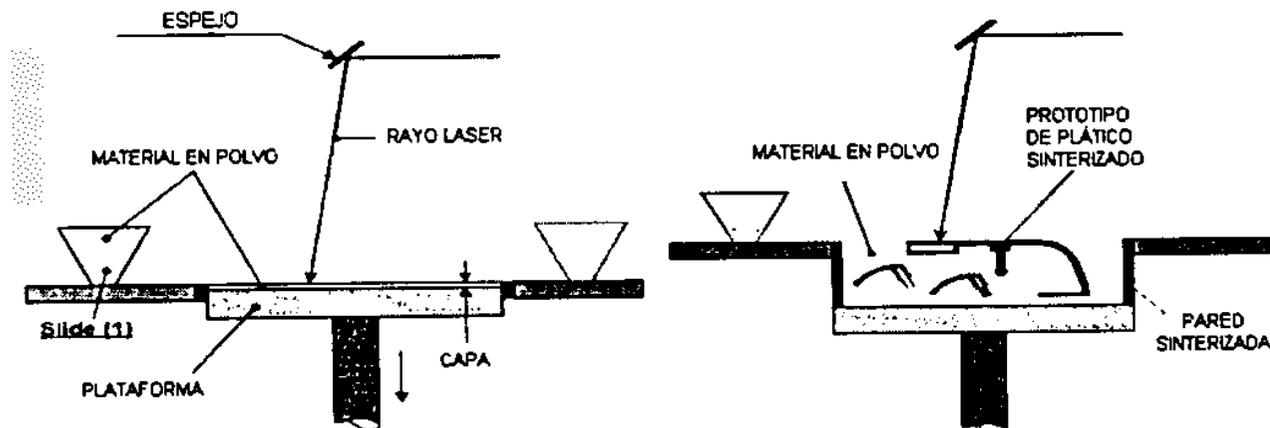
1. Ciclo de imprimación de máscara  
2. Ciclo de crecimiento del modelo



# Sinterización Selectiva por Láser (SLS) (1)

El SLS (Selective Laser Sintering) trabaja creando capa a capa los objetos tridimensionales, partiendo de la solidificación selectiva de las partículas de polvo, utilizando la aportación de calor generada por un láser de CO<sub>2</sub> incorporado al sistema.

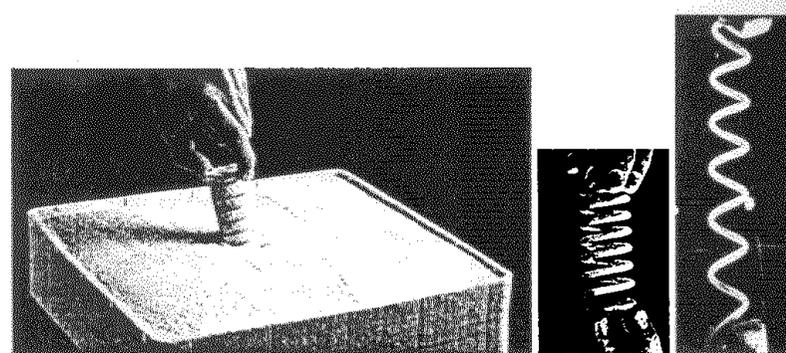
Los ficheros de CAD, en formato STL, son “cortados” en finas capas y dibujados mediante un fino rayo láser en una superficie cubierta por una leve capa de partículas de polvo. Estas partículas se derriten, soldándose a la capa anterior por lo que encajan perfectamente al diseño realizado en CAD. Una vez terminado el proceso, sólo falta limpiar el polvo sobrante que no ha sido solidificado y la pieza ya está preparada para su montaje.



# Sinterización Selectiva por Láser (SLS) (2)

## Materiales utilizados:

- Standard Nylon
- Fine Nylon
- Composite Nylon
- Trueform
- policarbonato

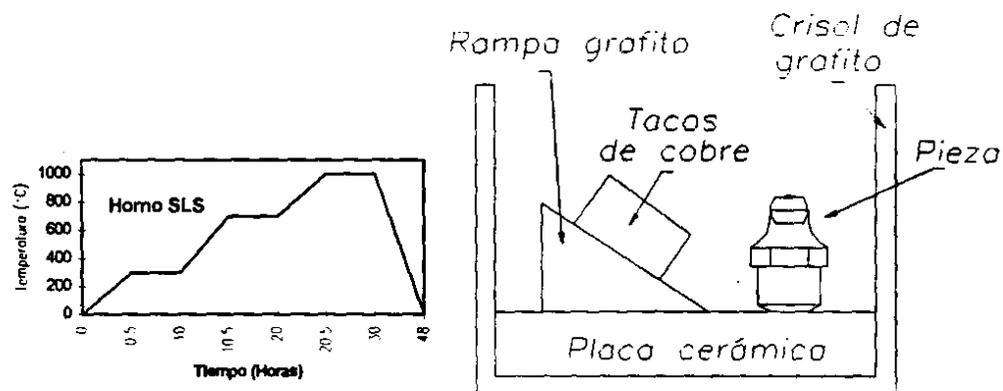


Material	Utilidad	Area de trabajo (mm)	Tipo
Poliamida Standard	Pieza grande	250x350	Prototipo funcional
Poliamida Fina	Pieza pequeña	200x300	Prototipo funcional
Poliamida Composite	Pieza pequeña y rígida	200x300	Prototipo funcional
Policarbonato	"Master microfusión"	300x350	Prototipo estético "master"
Trueform	"Master" moldes de silicona	300x350	Prototipo estético "master"

# Rapid Tooling (RT) por métodos de SLS

Se denomina Rapid Tooling al método de fabricación rápida de moldes y utillaje en general por métodos de SLS para conseguir prototipos reales

El objetivo que se persigue es fabricar directamente moldes metálicos. Se sinterizan partículas de metal rodeadas de un aglomerante plástico, obteniéndose lo que se llama una pieza en crudo. Esta pieza se introduce en un horno donde se elimina el polímero, se consolida el sinterizado metálico poroso y se infiltran los poros con cobre, con lo que se obtiene un molde metálico de densidad completa.



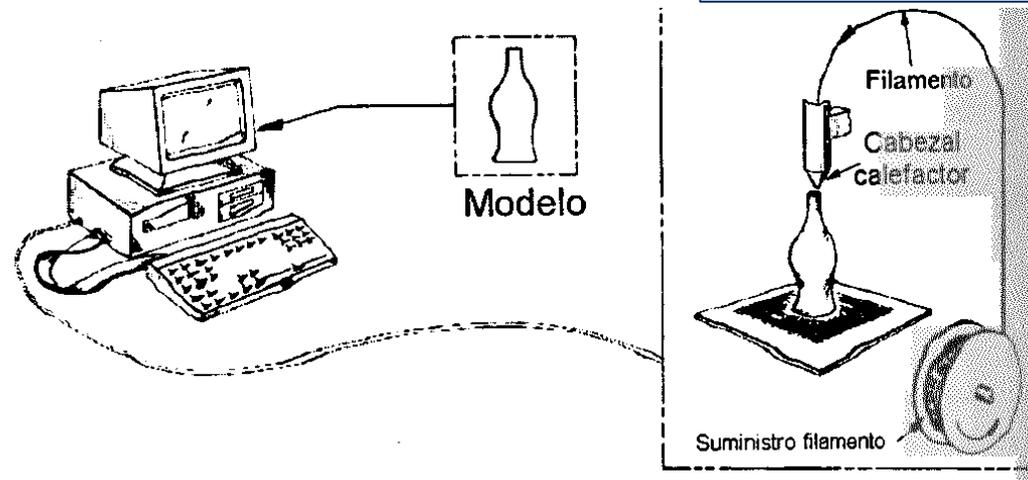
# Modelado por deposición fundida (FDM)

El sistema de modelado FDM (fused deposition modelling) utiliza termoplásticos biodegradables no tóxicos en forma de filamentos en lugar de polímeros líquidos o pulverizados.

El plástico solidifica en unas décimas de segundo, mientras el cabezal recorre la totalidad de la pieza. La forma de trabajo es similar a un ploter en tres dimensiones.

## Características

- El ovillo de filamentos de 1.27 mm de diámetro alimenta el cabezal.
- El cabezal está por encima del punto de fusión del material (80°C)
- Las capas tienen un grosor de entre 0.025 y 0.13 mm
- Una pieza sencilla puede tardar 2 horas en construirse.



# Otros procesos de prototipado rápido

- Fabricación Laminada de Objetos (LOM: Laminated Object Manufacturing)
- Solid Ground Curing (SGC)
- SPI Ink Jet Process
- Direct Shell Production Casting (DSPC)
- Sistemas de modelado en Mesas de tres ejes.
- Ballistic particle Manufacturing (BMP)
- Sistemas de colado bajo vacío (Vacuum casting)

