

# Tema 9. Reproducción cartográfica

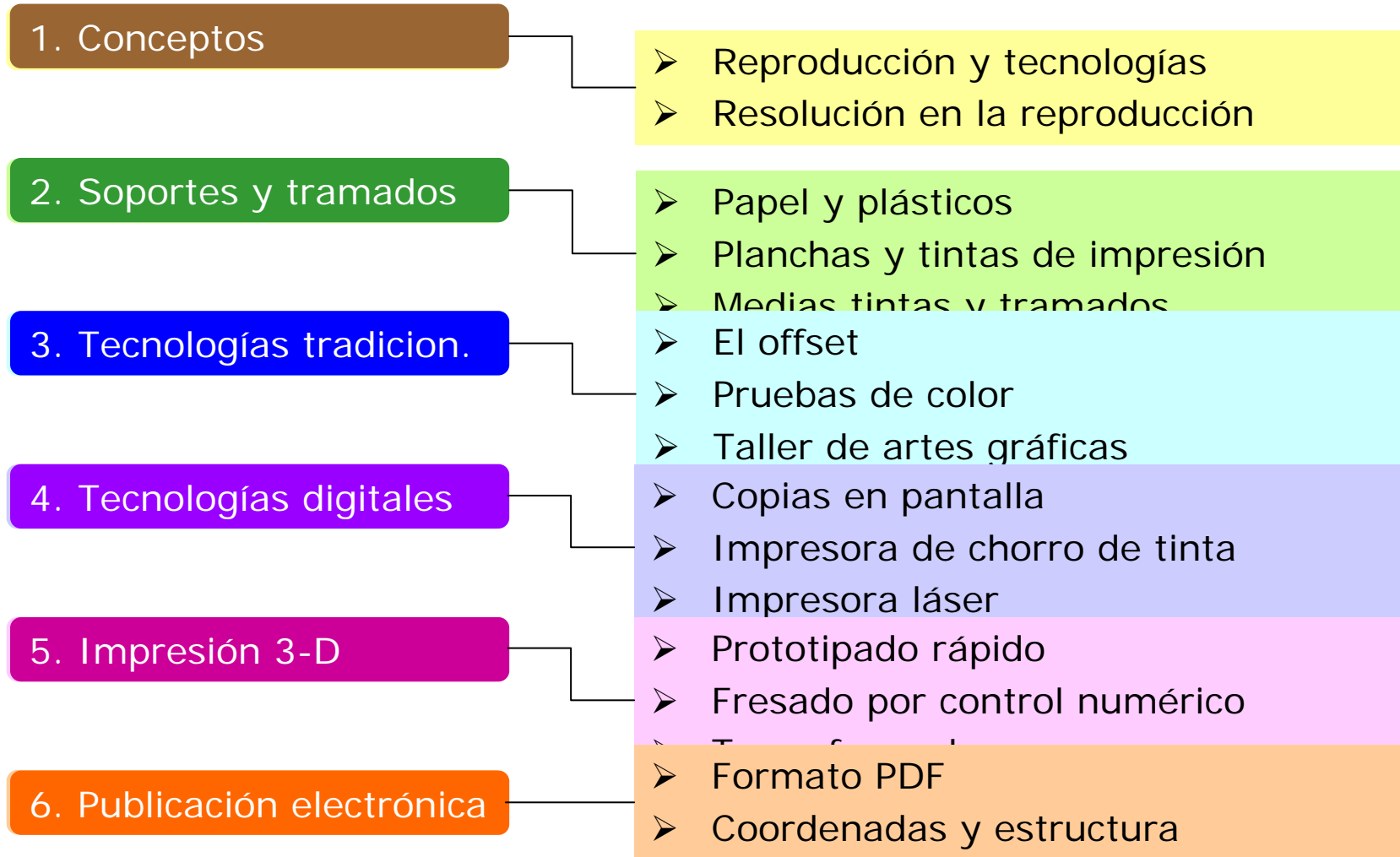
Cartografía I

2º Curso de IT en Topografía

1<sup>er</sup> Cuatrimestre 2007/08

EPS Jaén

# T9. Reproducción cartográfica



# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

- Reproducción y tecnologías
- Resolución en la reproducción

2. Soportes y tramados

3. Tecnologías tradicion.

4. Tecnologías digitales

5. Impresión 3-D

6. Publicación electrónica

# T9. Reproducción cartográfica

- Por reproducción cartográfica se entiende la elaboración de copias que permiten la visualización de una BDG por parte de múltiples usuarios
- Existen numerosas técnicas de reproducción (cartográfica) tanto de carácter analógico como digital, que se pueden clasificar en:
  - Tecnologías tradicionales sobre soportes duros
  - Tecnologías digitales
  - Tecnologías de impresión en 3-D
  - Publicación electrónica

# T9. Reproducción cartográfica

- Nos referimos a resolución espacial
- Aparecen distintas resoluciones relacionadas unas con otras

## Resolución de la BDG

- En el caso de raster es el tamaño de celdilla en unidades del terreno (m)
- En caso vectorial tiene que ver con la precisión del trabajo

## Resolución de la Cartografía

- Se expresa tradicionalmente como la escala ( $E=1/e$ )
- Esta escala relacionado con la resolución de la BDG a través del LPV

## Resolución del mapa de bits

- Número de píxeles que pueden visualizarse por unidad de medida en la página de la pantalla (píxeles por pulgada)

## Resolución del aparato de salida

- Número de puntos o píxeles por pulgada que puede conseguir la impresora

## Resolución de la representación gráfica

- Frecuencia de tramado o número de líneas por pulgada (motas de medio tono por pulgada)

# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

2. Soportes y tramados

- Papel y plásticos
- Planchas y tintas de impresión
- Medias tintas y tramados

3. Tecnologías tradicion.

4. Tecnologías digitales

5. Impresión 3-D

6. Publicación electrónica

- La mayor parte de los sistemas de reproducción analógicos y digitales tienen aún hoy día como producto final una copia sobre soporte duro

## Papel

- Fibras de celulosa unidas entre sí por una matriz de encolado y cargas
- Proceso de fabricación: extracción de la celulosa (mecánica o química) y fabricación de láminas (extender pasta, eliminar agua, prensar, secar...)
- Propiedades del papel: peso, espesor, formato, opacidad, estabilidad, termo, hidro e higroexpansividad, y resistencia al plegado
- El papel cartográfico debe cumplir dos condiciones:
  - Impresión correcta: estabilidad (pasa varias veces por las planchas)
  - Aptitud para uso: estabilidad, resistencia, tamaño, bajo gramaje
- Su uso está regulado en España por la Norma UNE 57048-77

## Plásticos

- Compuesto orgánico formado por resinas naturales o sintéticas
- Dentro de ellos dos grandes líneas: termoplásticos y termoestables
- En Cartografía se utilizan los primeros y dentro de ellos los poliésteres frente a los derivados de la celulosa y copolímeros de cloruro de vinilo
- Uso de poliésteres: gran estabilidad dimensional y resistencia a la tracción, buen comportamiento frente a humedad, precaución con calor

# T9. Reproducción cartográfica

## Planchas de impresión

- Son las encargadas finales de la reproducción en grandes tiradas (offset)
- Actualmente se utilizan planchas de aluminio anodizado ya emulsionadas
- Espesor variable (0,15-0,40 mm) para distintos tipos de tiradas
- Permiten la impresión de tramas finas por la finura de su grano

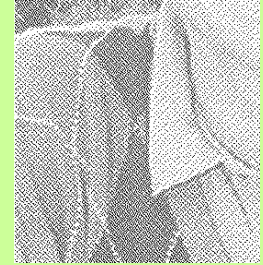
## Tintas de impresión

- Medio que permite la transcripción de imágenes a un soporte adecuado
- Tres elementos fundamentales:
  - Vehículo: Producto o mezcla que transporta y asegura la fijación del colorante (agua, barnices, resinas y aceites)
  - Colorantes solubles en agua o alcoholes, pigmentos (partículas de pequeño tamaño solubles en grasas) y lacas (precipitación de 1 sal)
  - Mejorantes que aseguran la adecuación entre tinta y soporte
- Las tintas utilizadas en offset: emulsiones de pigmentos en suspensión en barniz de aceite y coadyuvantes, son tintas compactas y consistentes
- Además debe ser insoluble y no emulsionable en agua, con alta concentración de pigmentos, y de secado rápido
- Otra cualidad es la transparencia (no opacas) ya que deben poder superponerse y aceptarse unas a otras en la cuatricromía



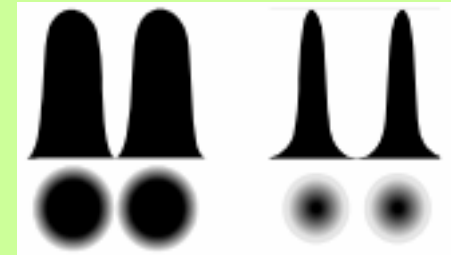
# T9. Reproducción cartográfica

- Permiten la reproducción de tonos en B/N y color
- En Cartografía se han utilizado técnicas de reproducción de líneas (line art), pero cada vez se usan más estos procesos



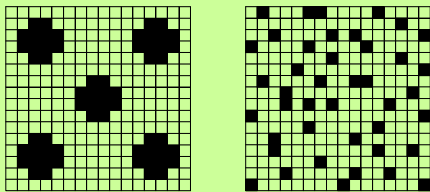
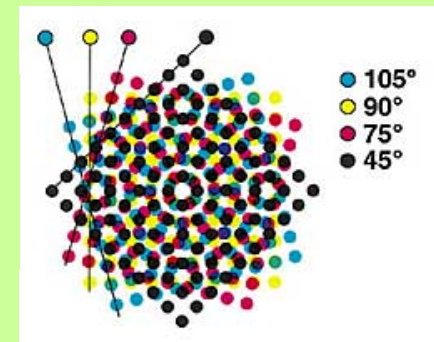
## Tramado analógico

- El tramado permite reproducir imágenes de tono continuo trabajando la tinta de forma binaria (motas o puntos)
- Tradicional: Motas de igual valor tonal y distinta extensión
- Hoy, tramas de contacto (motas densidad tonal variable)



## Tramado en color

- Reiteración del proceso de tramado para los colores básicos
- En impresión sobre blanco se usa la cuatricromía (CMYK)
- Hay que usar inclinaciones adecuadas (evitar efecto muaré)



## Tramado digital

- Forman la imagen mediante una matriz de puntos
- Son sistemas raster cuya resolución: tamaño de celdas
- El dithering permite construir motas de medias tintas tramados por combinación de celdillas
- Se pueden introducir mejoras con tramado aleatorio

# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

2. Soportes y tramados

3. Tecnologías tradicion.

- El offset
- Pruebas de color
- Taller de artes gráficas

4. Tecnologías digitales

5. Impresión 3-D

6. Publicación electrónica

# T9. Reproducción cartográfica

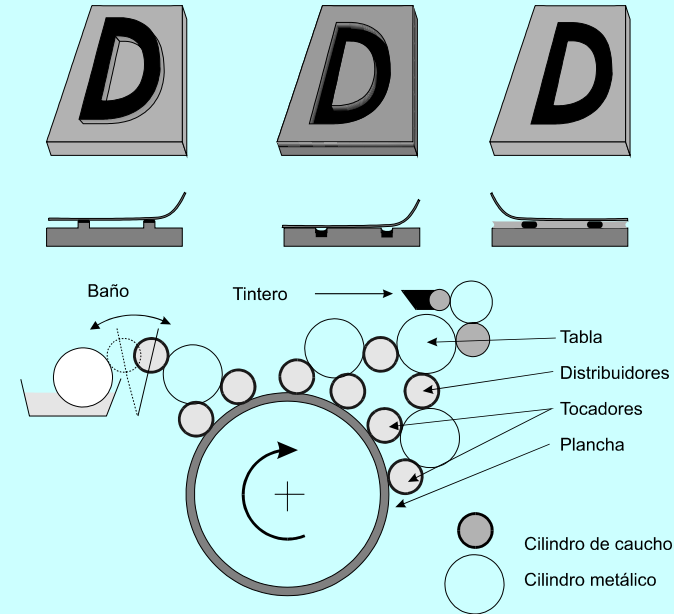
- Imprimir: Traspasar imágenes de un soporte (planchas) a otro (papel) multitud de veces
- Impresión en relieve y en hueco: Transmisión de la tinta por presión
- Impresión plana (litografía): Basada en mecanismos de repulsión de la tinta (grasa) y agua
- Sobre piedra caliza se dibuja con tinta grasa
- Al mojarla sólo toma tinta en áreas dibujadas
- La piedra se sustituye por planchas de metal como el cinc (cincografía)

## Offset

- Proceso de impresión plano, indirecto basado en impresión diferencial
- La plancha transfiere la imagen a un tambor intermedio cubierto de una capa de caucho o mantilla, que toma la tinta y la transfiere al papel
- En los offset cilíndricos hay una serie de tocadores que mojan y entintan la plancha que en cada giro realiza la impresión de un papel
- Se utiliza en cartografía para la realización de grandes tiradas

## Pruebas de color

- Sistemas alternativos al offset, en caso de realizar unas pocas copias
- Basados en procedimientos fotográficos, útiles para pruebas de color



# T9. Reproducción cartográfica

- Junto a los sistemas de impresión en los talleres de artes gráficas hay otros instrumentos importantes en el día a día del taller

## Sensitometro

- Control de las condiciones del flujo luminoso y/o tiempo de exposición en la reproducción fotográfica (mismas condiciones en todas las copias)

## Densitometría

- Permite medir la densidad óptica de las imágenes (control de calidad)

## Cuña de grises

- Determinar de manera sencilla el tiempo de exposición y revelado correctos de los materiales fotográficos

## Insoladoras de vacío

- Permite obtener copias de contacto de originales transparentes (positivos o negativos) sobre materiales fotosensibles

## Procesadoras

- Permiten el revelado automático y continuo, incluyendo todo el proceso de revelado, baño, fijado, lavado y secado

- Otros dispositivos: plegado, cosido, alzado, guillotinado, troquelado, fresado, hendido, encuadernación y retractilado.

# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

2. Soportes y tramados

3. Tecnologías tradicion.

4. Tecnologías digitales

- Copias en pantalla
- Impresora de chorro de tinta
- Impresora láser

5. Impresión 3-D

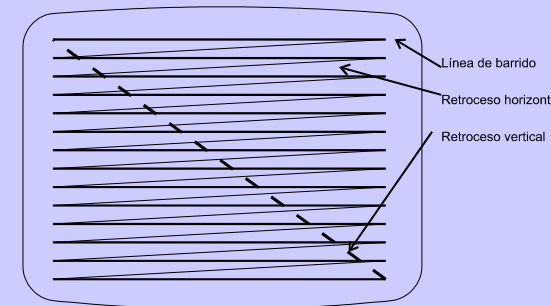
6. Publicación electrónica

# T9. Reproducción cartográfica

- En las tecnologías digitales, además del papel, aparece un nuevo soporte a la hora de visualizar la información: las pantallas (de ordenador)
- La pantalla es el principal medio para la CHM, como un medio para capturar, editar, manipular, analizar ...
- Cada vez más como soporte final (atlas digitales ...)

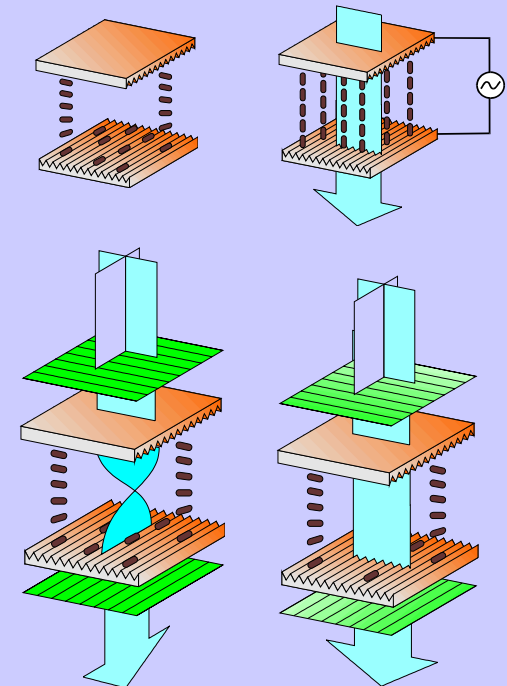
## Monitores CRT

- Basado una válvula electrónica de vacío
- La visualización se produce por la emisión de un fósforo activado por el flujo de electrones que le llega
- En formación de motas se usan máscaras (Trinitron)
- La imagen se forma por barrido horizontal del flujo
- Un monitor se caracteriza por el tamaño de la mota (resolución), cromatismo y el tamaño de la pantalla



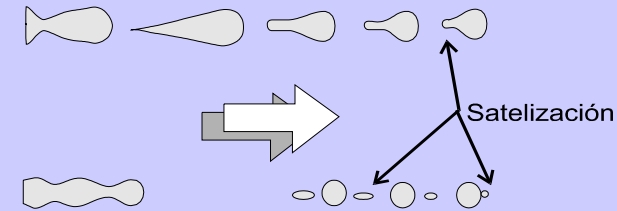
## Pantallas planas

- Alternativa a los voluminosos monitores CRT
- Las más usadas: LCD, donde moléculas de cristal líquido se orientan respecto a superficie ensurcada
- Celdillas constituidas por dos superficies ensurcadas, dos filtros polarizadores y cristal líquido
- La última tecnología: matriz activa (TFT)



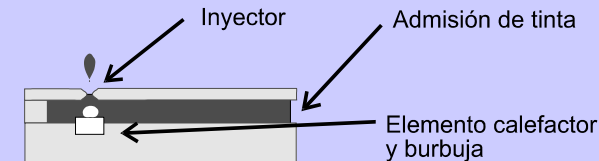
# T9. Reproducción cartográfica

- Tecnología muy popular en muchas aplicaciones
- Gotas de tamaño capilar (0,05 mm) que deberían ser esféricas, pero que se satelizan
- Se producen variaciones de tamaño del 20%
- Tintas de secado intermedio (no se corran, ni atasquen los inyectores)
- Dos tipos de tintas: líquidas y sólidas (se licuan con calor)
- Cabezal de inyección con un número par de inyectores (de 12 a 120)
- Dos formas de gestionar el chorro: inyección continua o a la demanda



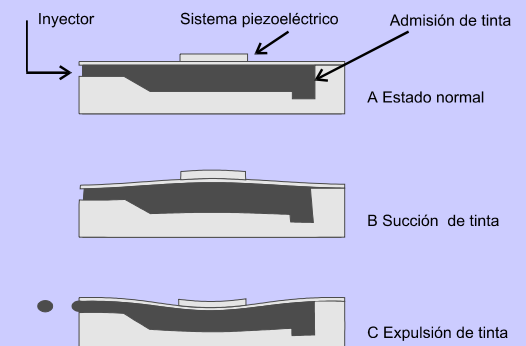
## Proceso térmico: inyección térmica

- Los inyectores llevan calentadores capaces de producir la vaporización y expulsión de la tinta
- El pulso de milisegundos, frecuencias de 2000 Hz
- Se produce gota alargada con comitiva



## Por presión: piezoinyección

- En cada inyector existen un elemento piezomecánico que al ser electrizado, oscila y genera la gota
- Frecuencias de pulsos de 20000 Hz
- Se produce gota bimodal, corregir con multicapa

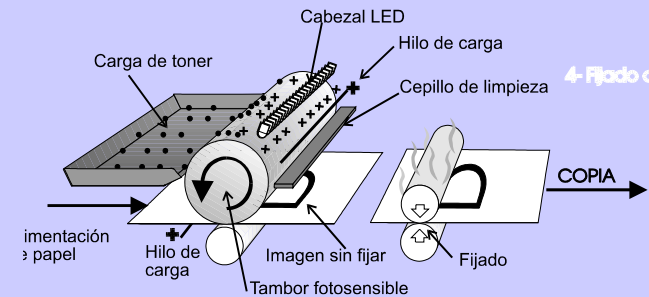


# T9. Reproducción cartográfica

- Tecnología sin impactos mecánicos ni de tinta
- Dos tipos de tecnología: xerográfica (como fotocopiadoras) y fotográfica

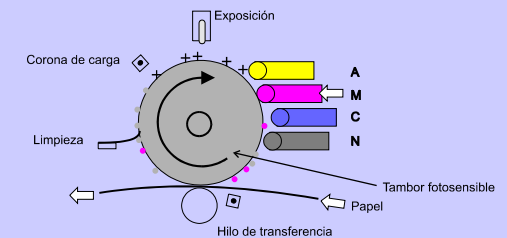
## Láser xerográfica

- Alimentación de información digital que se traslada a emisor láser o diodos LED
- Desde ahí incide sobre el tambor cargado electrostáticamente, se pierde donde incide el haz
- Se expone a un dispensador de toner, que se adhiere a zonas cargadas y de ahí al papel



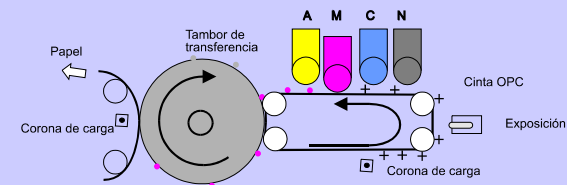
## Láser xerográfica color

- Supone repetir el proceso tantas veces como colores primarios (cuatricromía CMYK)
- Tecnología rápida y silenciosa, se puede usar para las pruebas de color en artes gráficas



## Láser fotográfica

- Tamaño variable (sobremesa hasta filmadoras), gran resolución (4000 ppp)
- El fotolito a imprimir se fija a tambor giratorio que rota a gran velocidad
- Sobre él incide láser desde cabezal que se desplaza paralelo a generatriz
- Posee una unidad central RIP (Raster Imagen Processor)





# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

2. Soportes y tramados

3. Tecnologías tradicion.

4. Tecnologías digitales

5. Impresión 3-D

- Prototipado rápido
- Fresado por control numérico
- Termoformado

6. Publicación electrónica

# T9. Reproducción cartográfica

- Los métodos 3-D son complicados, limitados y caros frente a los 2-D
- Las maquetas se obtenían manualmente mediante recorte de piezas que siguen curvas de nivel, su posterior unión (método aditivo) y acabado
- Obtención de series por creación de molde del original y replicación
- Para crear el original hay varias técnicas de prototipado rápido

## Fotolitografía

- Se basa en polimerización de una resina líquida fotosensible a luz UV
- Láser (dibuja secciones) y fotoenmascarado (impresiona capas de 1 vez)

## Laminado

- Se emplean capas de materiales (papel, plásticos ...) cortadas con láser
- Se adhieren aplicando presión a rebanadas con pegamento termoactivo

## Fusión láser

- Se funden materiales en polvo y luego se compactan para formar el sólido
- Un láser CO2 define la forma del objeto sobre una capa de material

## Extrusión

- Un cabezal térmico con desplazamiento en el plano genera un filamento de material termoplástico por extrusión

## Chorro de tinta

- El material en polvo se liga por acción de un cemento

# T9. Reproducción cartográfica

## Fresado

- Máquina tradicional que permite ciertas labores de mecanizado de piezas por eliminación de material
- Las máquinas de control numérico se gestionan desde programas CAD
- Se utilizan para la producción de originales
- Trabaja con distintos tipos de material (plásticos, metales y aleaciones, piedra ...)
- Permiten trabajar con las dimensiones de los mapas y con precisiones de hasta 0,0025 mm)
- En cartografía se utilizan de cabezal vertical

## Termoformado

- Método más utilizado para realizar copias (grandes tiradas) en relieve a partir de un molde original
- Tecnología consolidada y robusta no agota el molde
- Uso de materiales disponibles y baratos (plásticos)
- El principio es el calentamiento de una lámina de material en campana calorífica
- La lámina adopta la forma del molde por succión
- Máquinas manuales y otras más grandes (caras)



# T9. Reproducción cartográfica

1. Conceptos

2. Soportes y tramados

3. Tecnologías tradicion.

4. Tecnologías digitales

5. Impresión 3-D

6. Publicación electrónica

- Formato PDF
- Coordenadas y estructura

# T9. Reproducción cartográfica

- Son métodos que permiten la presentación de documentos sobre un monitor o cualquier otro sistema de visualización digital
- Los lenguajes de descripción de página (PCL, HP-GL), creados para la impresión de documentos, no han tenido mucho éxito
- Los lenguajes para la publicación de páginas web en internet (HTML) presentan ciertos problemas en el tratamiento de gráficos

## Formato PDF

- El PDF (Portable Document File) de Acrobat© está basado en el lenguaje Postscript, su objetivo es el intercambio y visualización de documentos
- Mejor alternativa actual para la publicación de documentos cartográficos
- Muchos de los programas de procesadores de texto y diseño gráfico incorporan salidas a este formato
- Características básicas:
  - Seguridad: Control selectivo de algunas operaciones
  - Facilidad para la compresión (8 bits), también extensible
  - Acceso aleatorio mediante un sistema de indexado de páginas
  - Independencia de las fuentes
- La estructura del fichero:
  - Cabecera (header), cuerpo, tabla referencias cruzadas, cola (trailer)
  - Atributos de la cola: tamaño, previo, raíz, información y encriptación