# Periféricos

## Conexión al ordenador

- Slot (BUS)
  - ISA
  - EISA
  - VESA
  - PCI, PCI-X, PCI-E
  - AGP
- Puerto
  - Serie
  - Paralelo
  - Otros (juegos, VGA ....)

## Periféricos de salida

- Monitores
- Tarjetas de video
- Impresoras

## Periféricos de entrada

- Teclados
- Ratón
- Digitalizador
- Escáner
- Detectores de código de barras
- Lectores de tarjetas
- Lápiz óptico
- Pantalla tactil

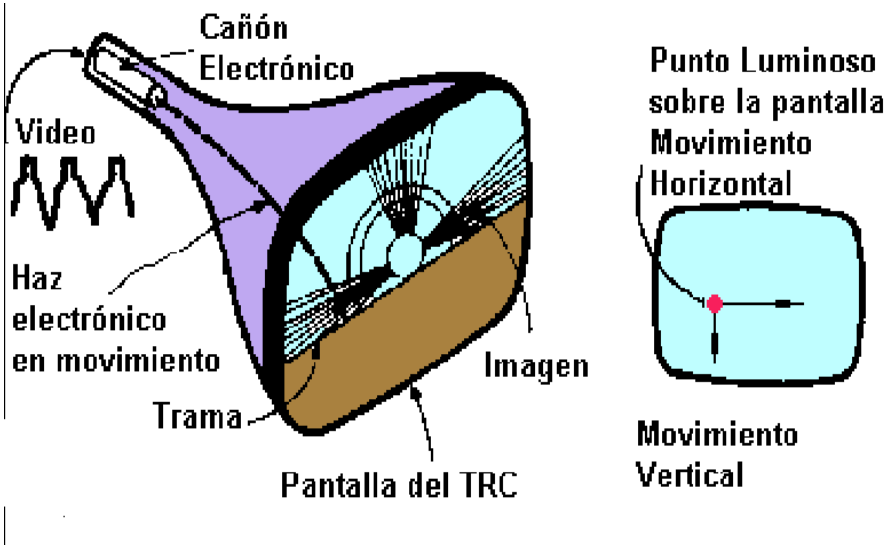
# Periféricos de entrada/salida (almacenamiento)

- Disquetes
- Discos duros
- Unidades zip
- LS-120
- EZ-Flyer
- Magneto-ópticos
- CD-ROM
- DVD
- Unidades JAZZ
- SyJet
- Cintas

# Monitores

## Funcionamiento

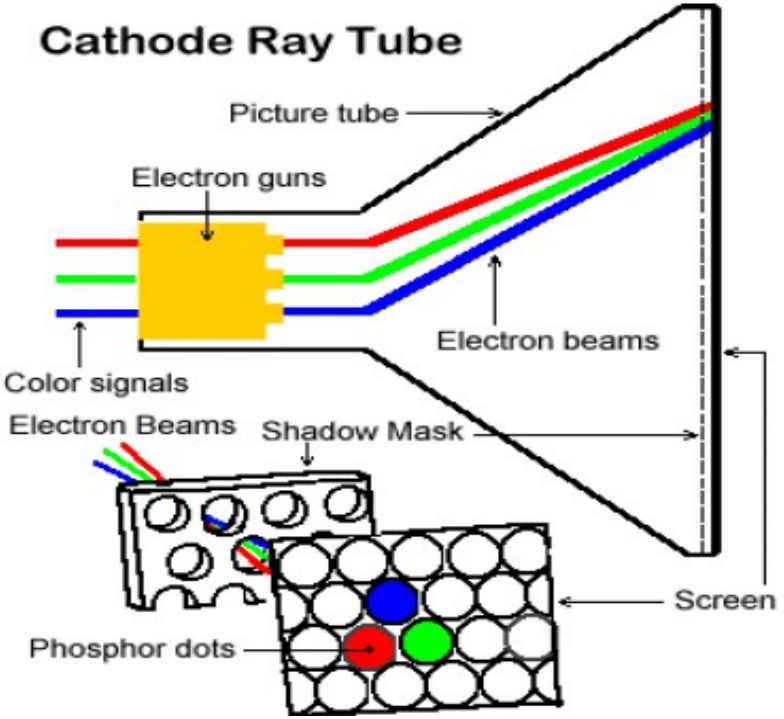
- TRC
- Cátodo generador de haz de electrones
- Rejilla que desvía el haz -> barrido
- Material fluorescente en la pantalla

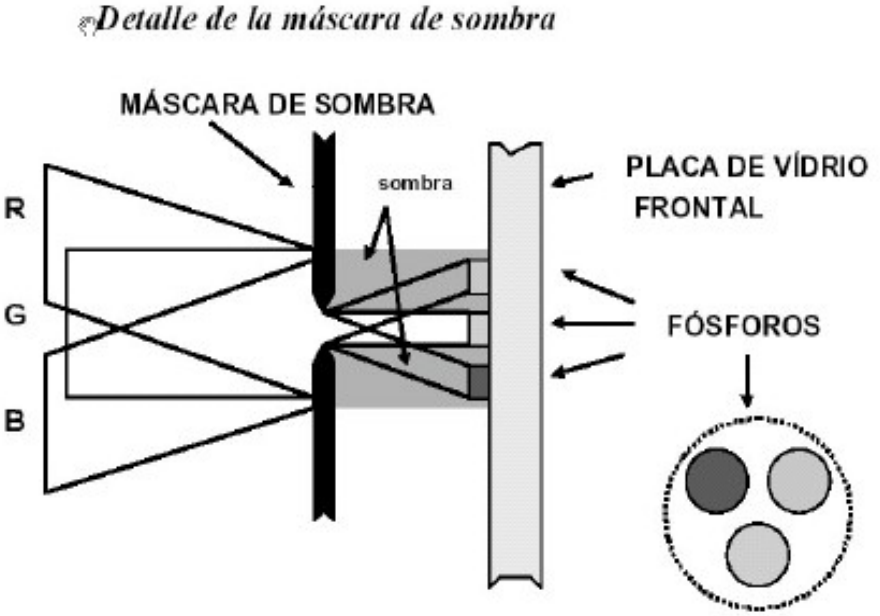


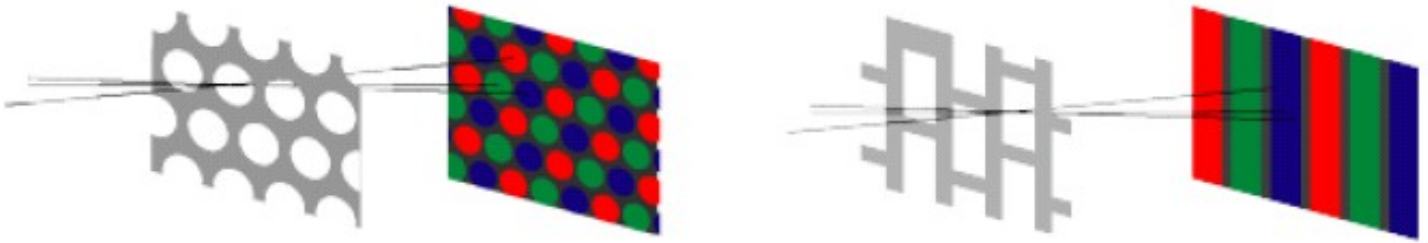

## Características

- Frecuencia de refresco (barrido vertical) > 50Hz
- Resolución = nº puntos HxV
- Tamaño del punto (dot pitch) = 0'25 - 0'28mm
- Entrelazado
- Tamaño de la pantalla (pulgadas)

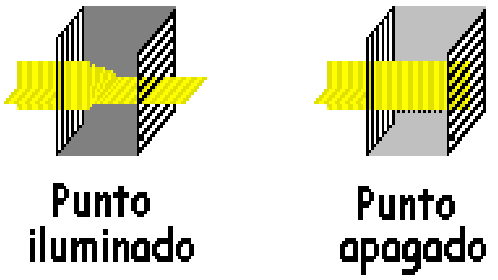
# Televisión en color



# Otras tecnologías (no CRT)




## Basadas en LCD

No emite radiaciones electromagnéticas

En función de la tensión aplicada cambia el ángulo de polarización -> usado junto con filtros polarizadores => la luz pasa/no pasa

La parte inferior puede ser un espejo o una fuente activa de luz

## Tipos de cristales líquidos

### Twisted Nematic (TN)

Giro de 90º

La luz pasa/nos pasa => estados encendido/apagado.

Muy barato -> uso en calculadoras, relojes, etc.

### Super Twisted Nematics (STN)

Angulos de giro entre 180º y 270º en función de la tensión aplicada

La luz pasa/no pasa o pasa en parte => distintos niveles de gris

Mayor contraste

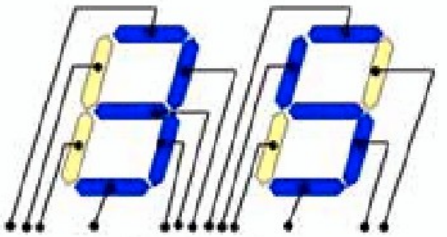
apagado=tono azulado, encendido=tono amarillento => no válido para LCD color

## Dual Super Twisted Nematics (DSTN)

- Dos capas STN con giros en sentido contrario
- Se consiguen negros y blancos puros
- Aumenta el contraste hasta 1:400
- Muy “direccionales” -> el contraste cae muy rápido con el ángulo de visión

# Control del cristal ->direccionamiento

## Direccionamiento directo



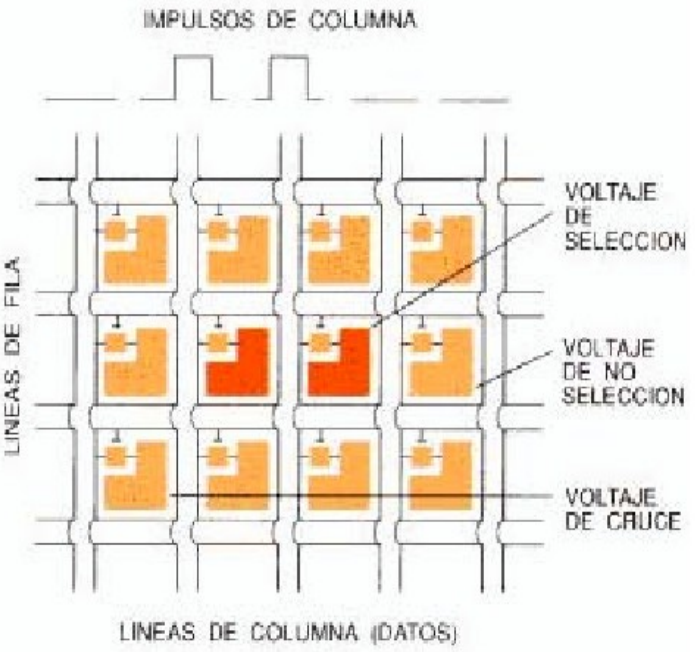
- Conexión individual para cada elemento
- Sólo para muy pocos elementos (p.e. 7 seg.)

## Matriz pasiva

- Dos capas (superior/inferior) de electrodos transparentes -> filas/columnas
- Barrido de filas y columnas => se activa cada pixel
- El cristal actúa como un condensador => Mantiene la carga entre barridos / es lento en carga (LCD “lento”)

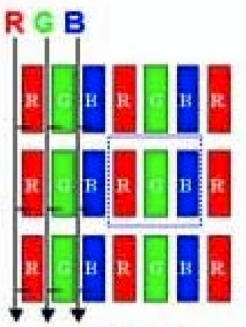
# Matriz Activa (TFT)

- Direccionamiento sólo por abajo
- Cada pixel lleva un transistor TFT y un condensador => almacena la tensión de control
- Direccionamiento fila/columna =>
- activa transistor
- Mucho más rápido que matriz pasiva
- TFT (Thin Film Transistor) = capa no del todo transparente => necesita retroiluminación

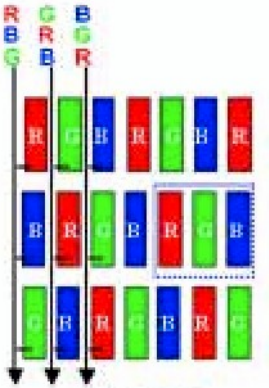



# LCD color

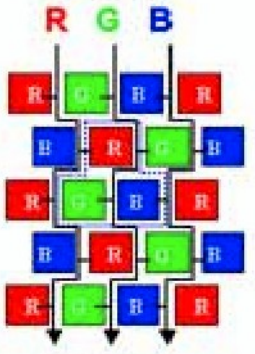
- Tres celdas por cada pixel
- Distintas formas de colocarlas
  - Tiras -> más barato, menor calidad
  - Mosaico/delta -> más caro, más calidad




tiras



mosaico




delta

# Monitores de plasma

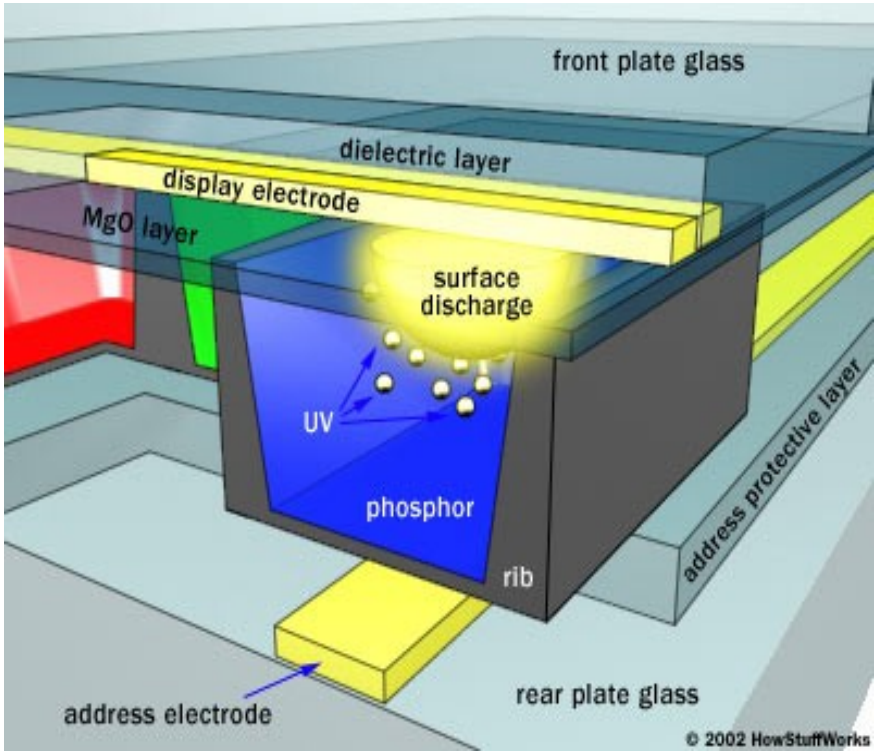
Monitores híbridos entre CRT y LCD

Plasma

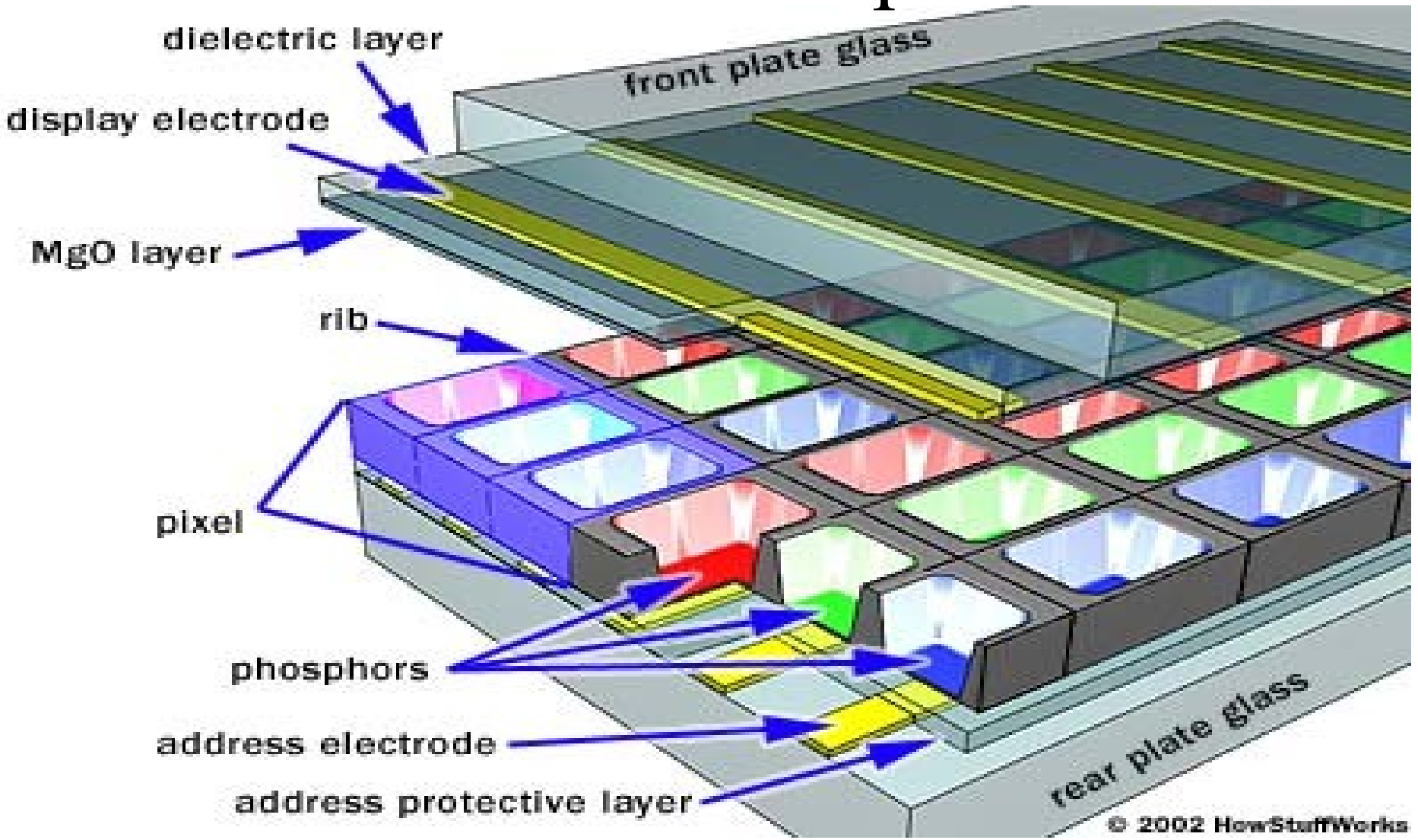
- Gas (xeón / neón)
- Corriente eléctrica -> se ioniza el gas
- Se producen muchos choques -> emisión de fotones ultravioleta

La celda básica

- Rellena de plasma
- Excitación por electrodos
  - transparentes fila/columna
- Alto voltaje -> emisión de fotones UV
- Fotones UV excitan fósforo



# Estructura de la pantalla




Pixel = 3 celdas -> fósforos  R G B

Control de V => control de intensidad de celda

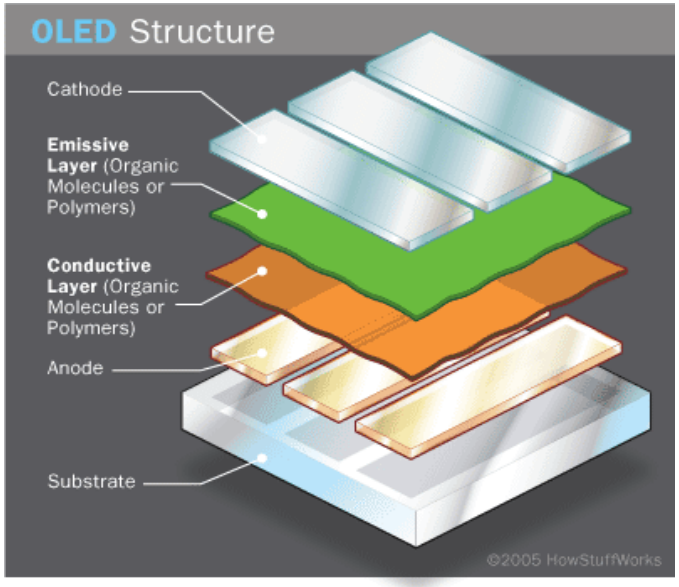
Celda excitada -> permanece encendida -> barrido periódico

# Monitores OLED

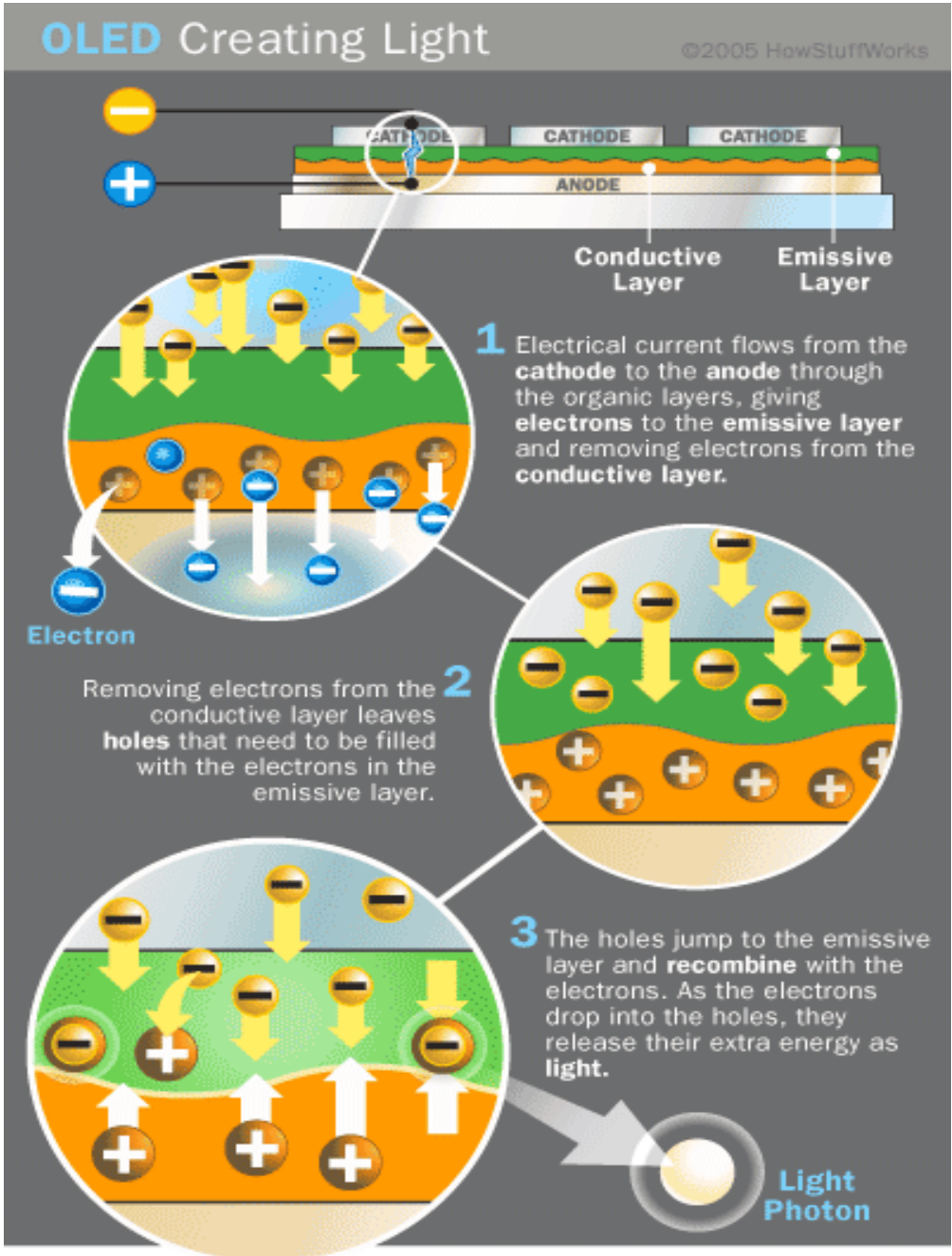
## OLED (Organic LED)

- Orgánicos en vez de si, GaAs, etc.
- Mucho mayor rendimiento
- Respuesta a la tensión casi lineal
- Son componentes de película fina.

## Materiales

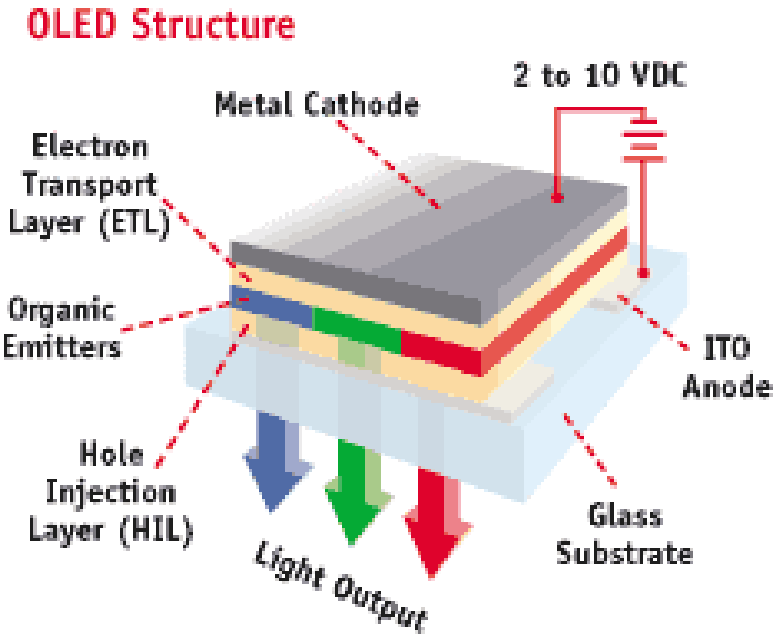



- Anchura en torno a 500nm
- substrato cristal/plástico -> flexible



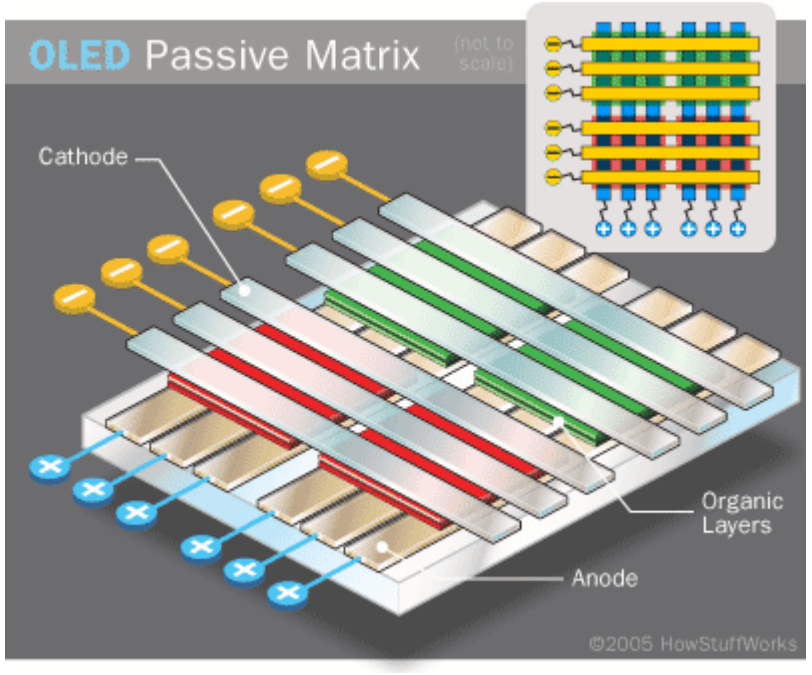
# Celda de color

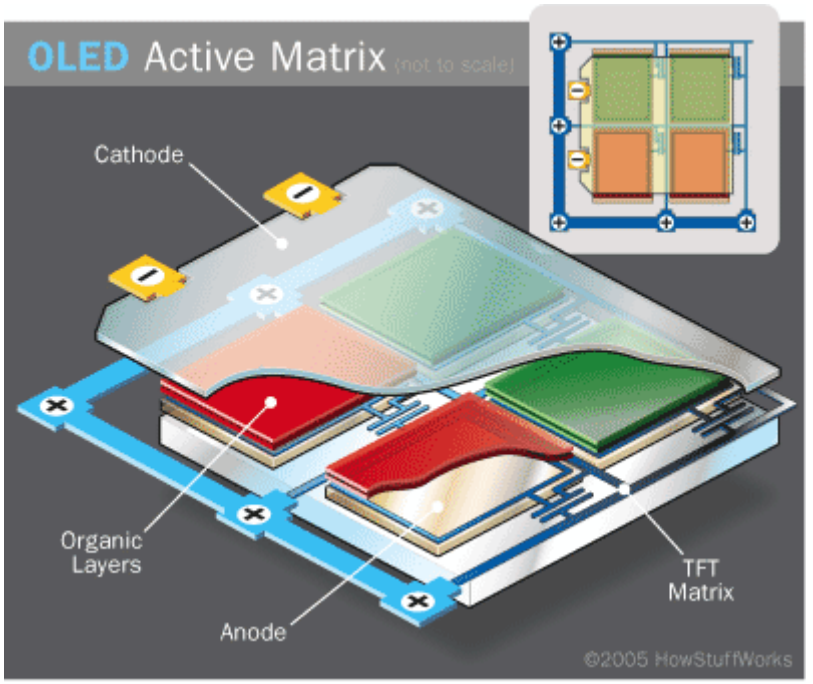
- Componentes de los tres colores
- Excitación baja tensión (2-10V)
- Emite luz -> no necesita retroiluminación
- Angulo de visión amplio (como CRT)




# Barrido

- Estructura en matriz
- Matriz pasiva / Matriz activa -> transistores



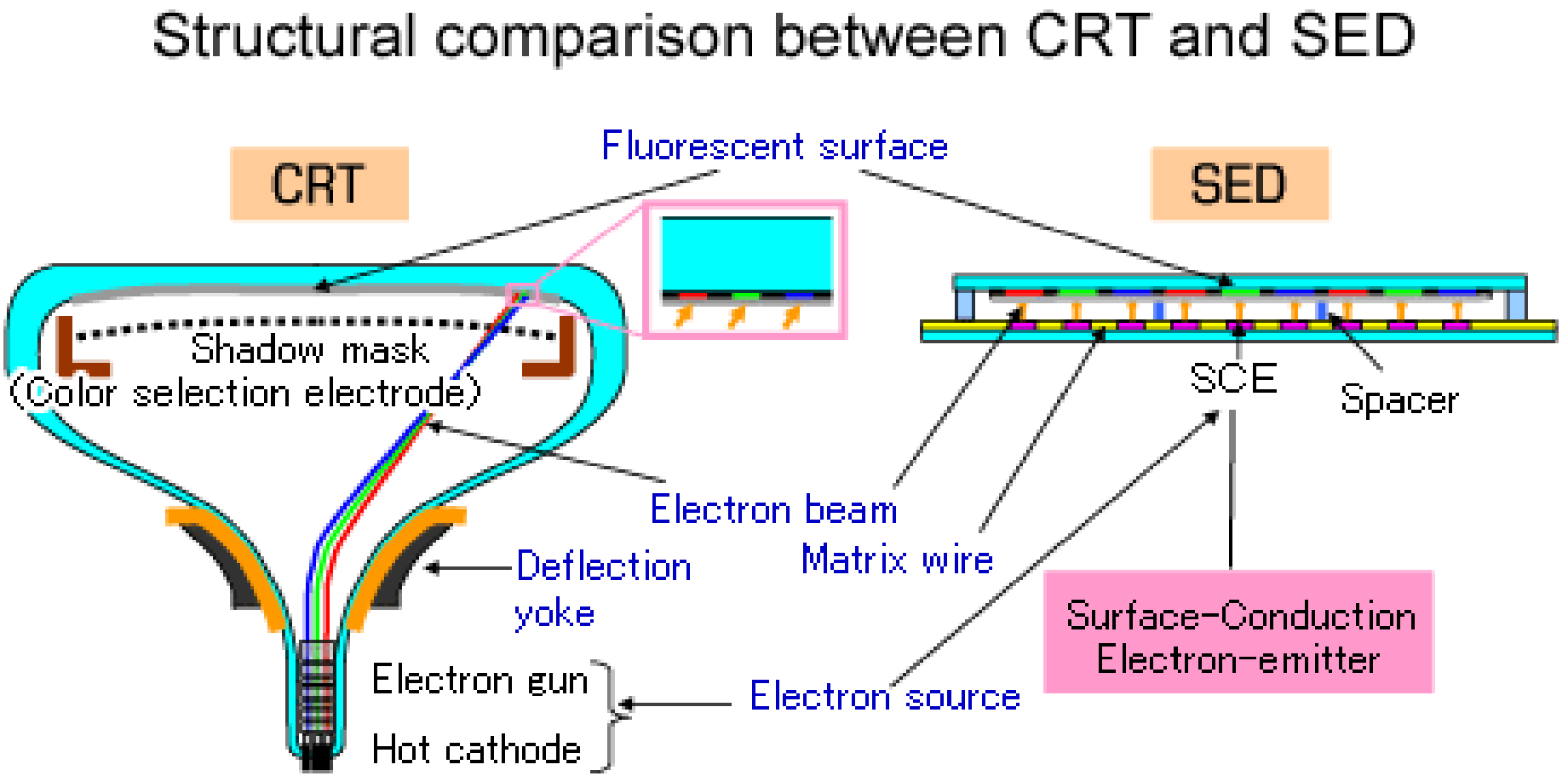



# Monitores SED

## (Surface Conduction Electron Emitter Display)

En desarrollo

- Tecnología Canon/Toshiba
- Planteado inicio de fabricación Octubre 2006 / Comercialización mediados o finales 2007



# Celda básica

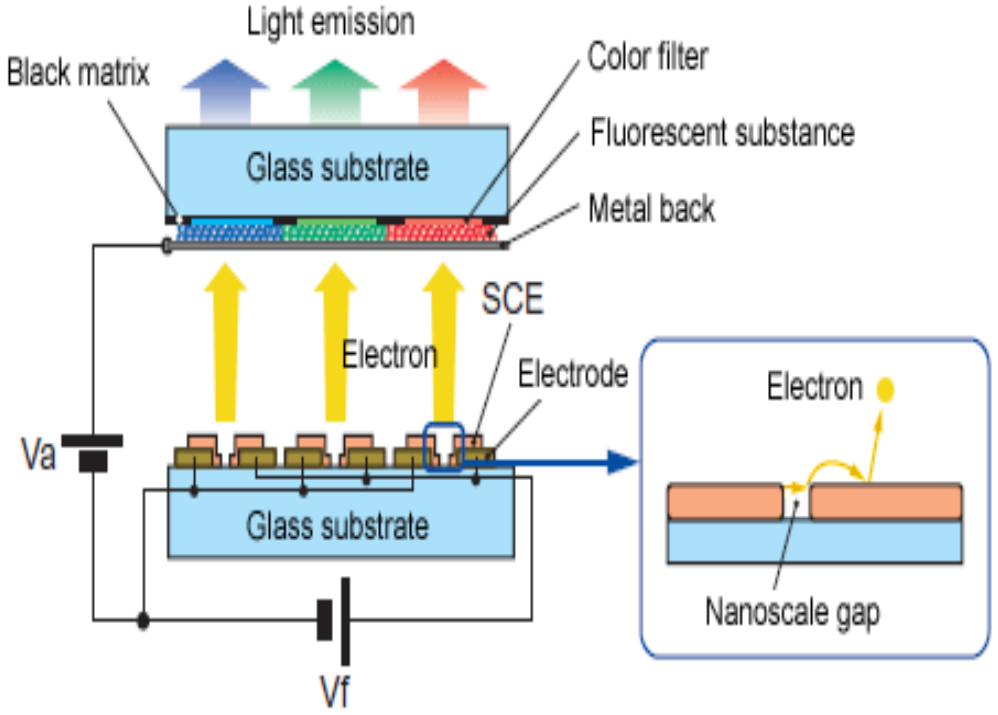
Similar a CRT -> “mini-tubos”

(Electron Emission Element)

Vf (10V) -> genera electrones

Vr (10KV) -> dispara los electrones

Fósforo -> luz




Características

Ratios de contraste: 50.000:1 (como CRT. Típico TFT 500:1)

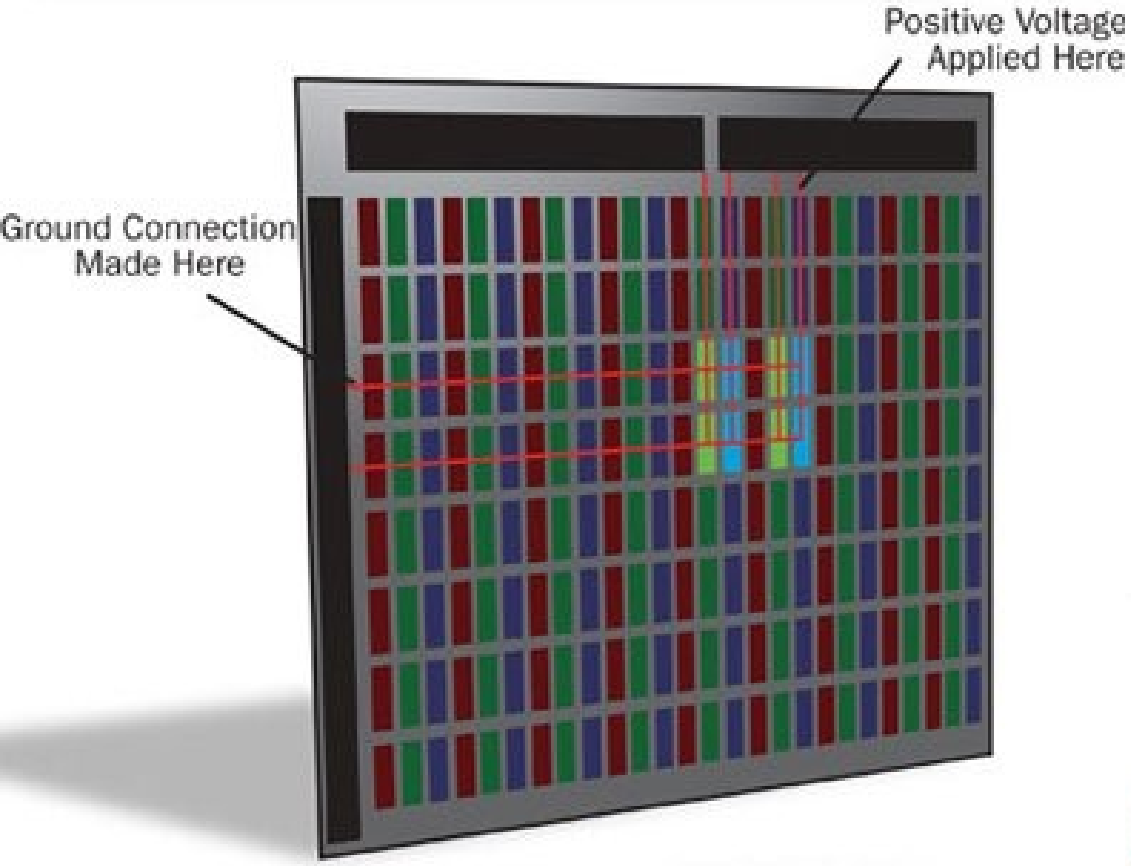
Tiempos de respuesta 1ms (típico TFT 8ms)

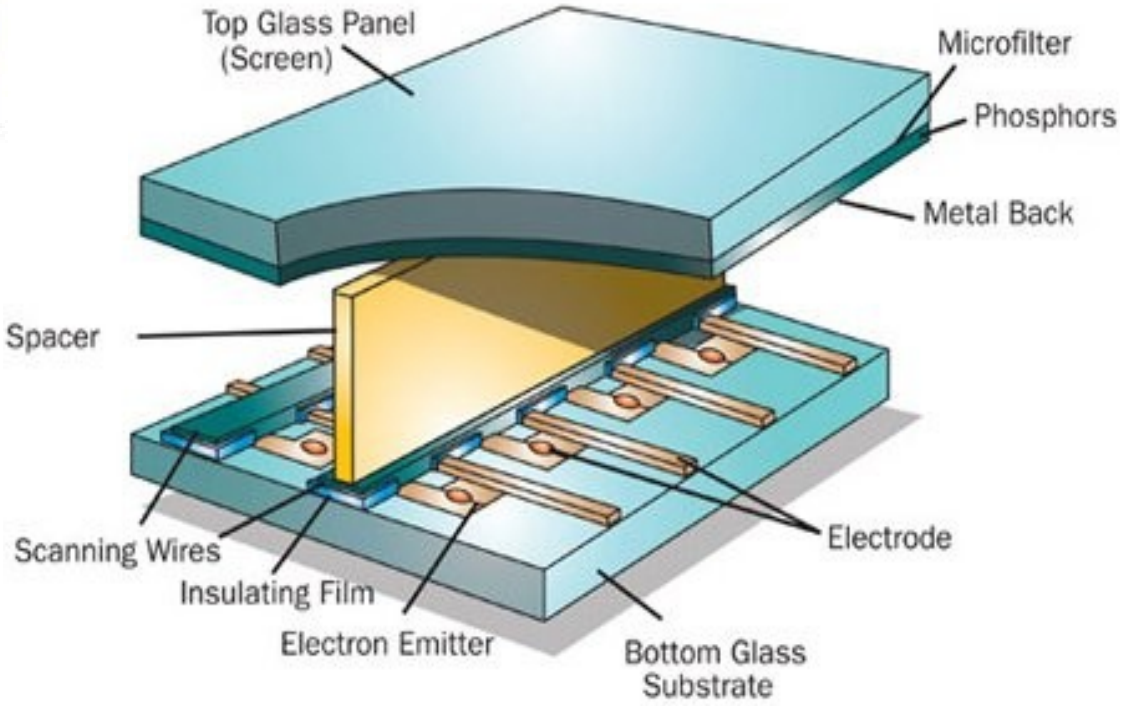
Brillo 450 cd/m2  (como CRT. Típico TFT 300)

Consumo por debajo de CRT y TFT

Pensado para grandes tamaños (40” y mayores)

# Organización en matriz



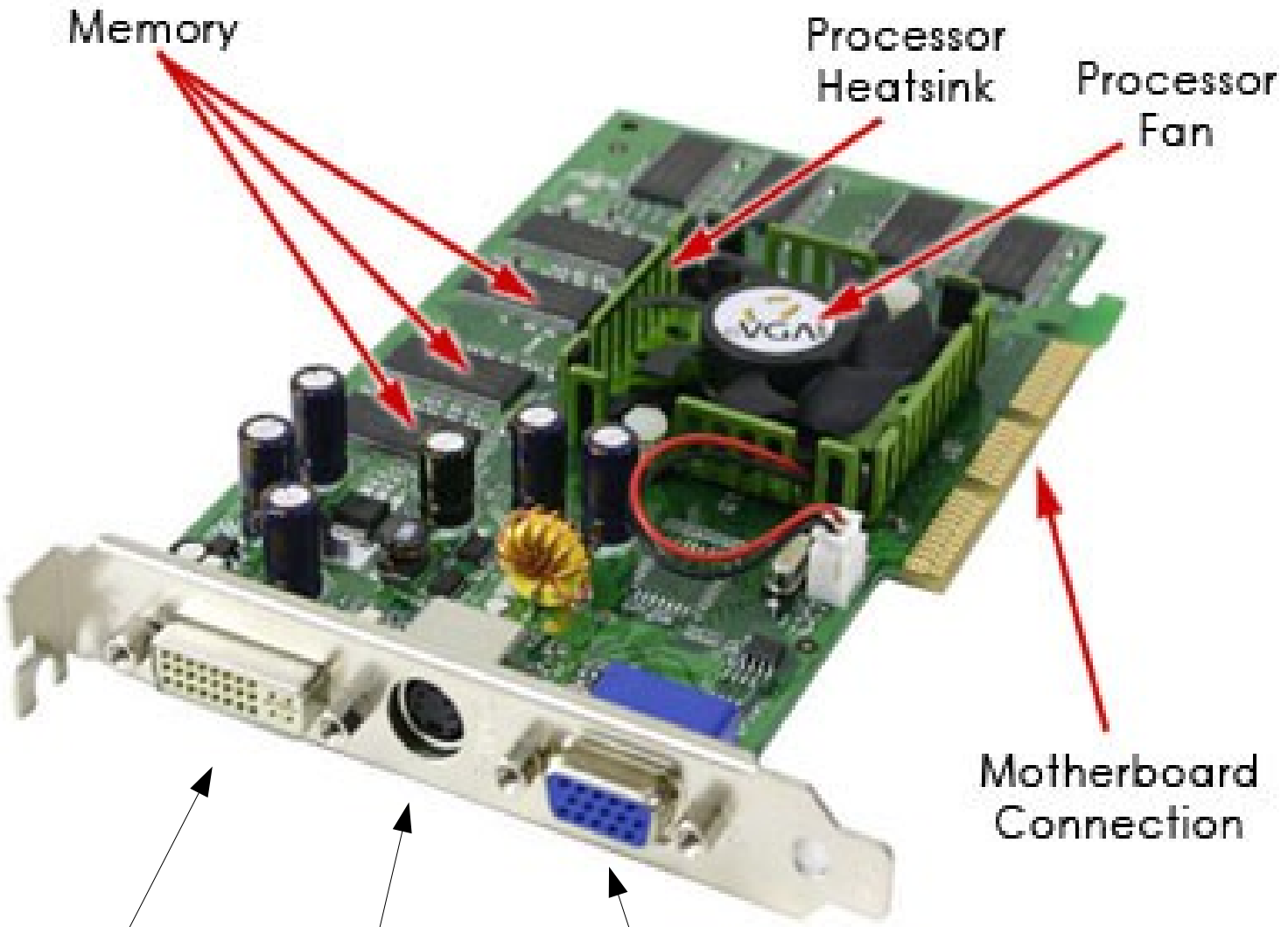



# Tarjetas de vídeo

## Funcionamiento

- Interfaz entre el micro y el monitor
- Genera señales de sincronismo y de color
- Incorpora:
  - Procesador gráfico
    - Controla el CRT
    - Genera caracteres
    - Ejecuta ordenes gráficas
  - RAMDAC (conversor analógico-digital)
  - Memoria de video

## Conectores -> ISA, VESA, PCI, **AGP, PCI-E**


Memory
Processor Heatsink
Processor Fan
Motherboard Connection
DVI
ViVo (Video In Video Out)
VGA

Tipos:

- MDA -> sólo texto monocromo
- CGA -> 2/4 colores 320x200 y 640x200
- Hércules -> escala de grises 720x348
- EGA -> 16 colores hasta 640x350
- VGA -> 256 colores (8bits) 640x480
- SVGA -> más colores, más resolución
  - 8 bits (256 colores), 16 bits (65.536 colores), 24 bits (16.777.216 colores), 32 bits (4.294.967.296)
  - Resoluciones 640x480, 800x600 (SVGA), 1024x768(XGA), 1280x1024(SXGA), 1600x1200(UXGA).....
  - Tamaño memoria = resolución x nºbits/8

# Impresoras

## Clasificación

### Por la forma de imprimir

- De impacto
- Sin impacto

### Por la unidad de impresión

- De caracteres
- De líneas
- De páginas

## Tipos

- Matriciales
- De inyección
- Laser
- Otras: margarita, térmicas, etc

# Características de las impresoras

- Generación del color
  - Suma aditiva: RGB
  - Suma substractiva: CMYK
- Lenguajes descriptivos
  - PostScript (Adobe) -> independiente del dispositivo
  - PCL (HP) -> no es totalmente independiente
  - GDI (Windows) -> parte del trabajo lo realiza el sistema operativo (Winprinters)

# Impresoras matriciales

Cabezal de impresión con una matriz de agujas donde se forma el carácter a imprimir

Imprimen mediante el impacto del las agujas sobre una cinta con tinta

Velocidad baja (hasta 1000cps en baja calidad)

Calidad

- 9 (9x7) agujas baja
- 24 (24x7) agujas media (hasta 360 ppp)

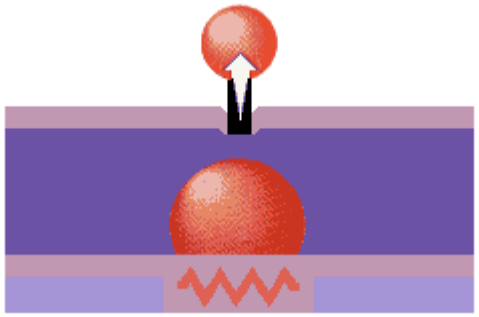
Ruidosas

Color con varias cintas

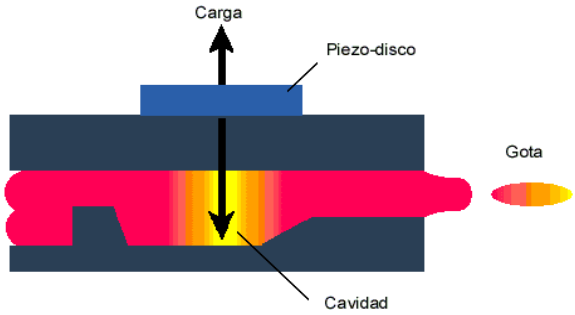
Impresión en papel autocopiativo y papel contínuo

# Impresoras de inyección

Inyectores -> ”disparan” pequeñas gotas de tinta contra el papel.



- Térmicos (HP) -> presión a base de calor
- Piezoeléctricos -> presión a base de impulsos eléctricos => seca más rápido y no le afecta el calor




Silenciosas

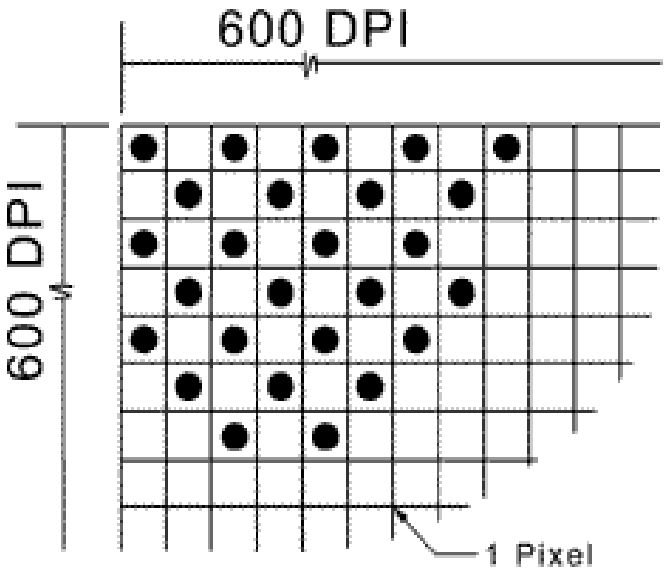
Velocidad media (hasta 22ppm)

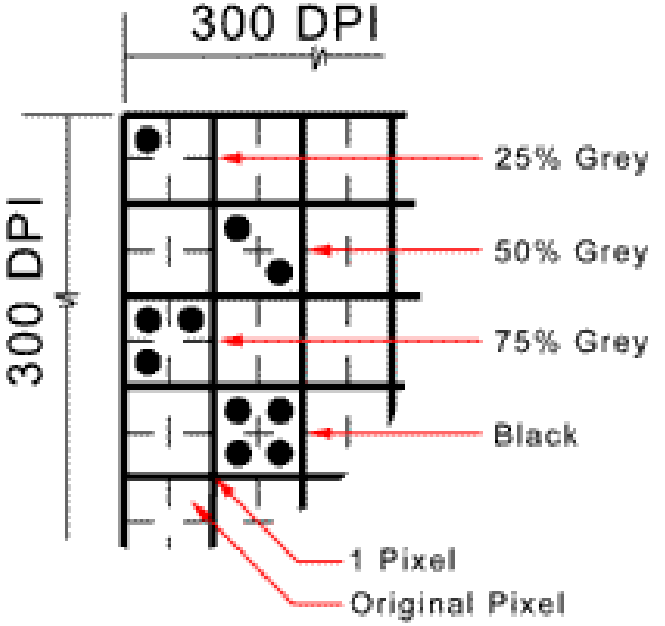
Calidad media (hasta 5760ppp teóricos) -> se reduce con la colocación de los puntos sobre el papel (depende de el cabezal)

# Impresoras de inyección

## Impresión en color

- 1 cartucho de negro
- 1 cartucho de color (CMY)
- La burbuja pinta/no pinta de cada color
- Varios puntos cercanos forman el “punto” (dithering) -> menor resolución (hasta 8x8 puntos “por punto”)



# Impresoras laser

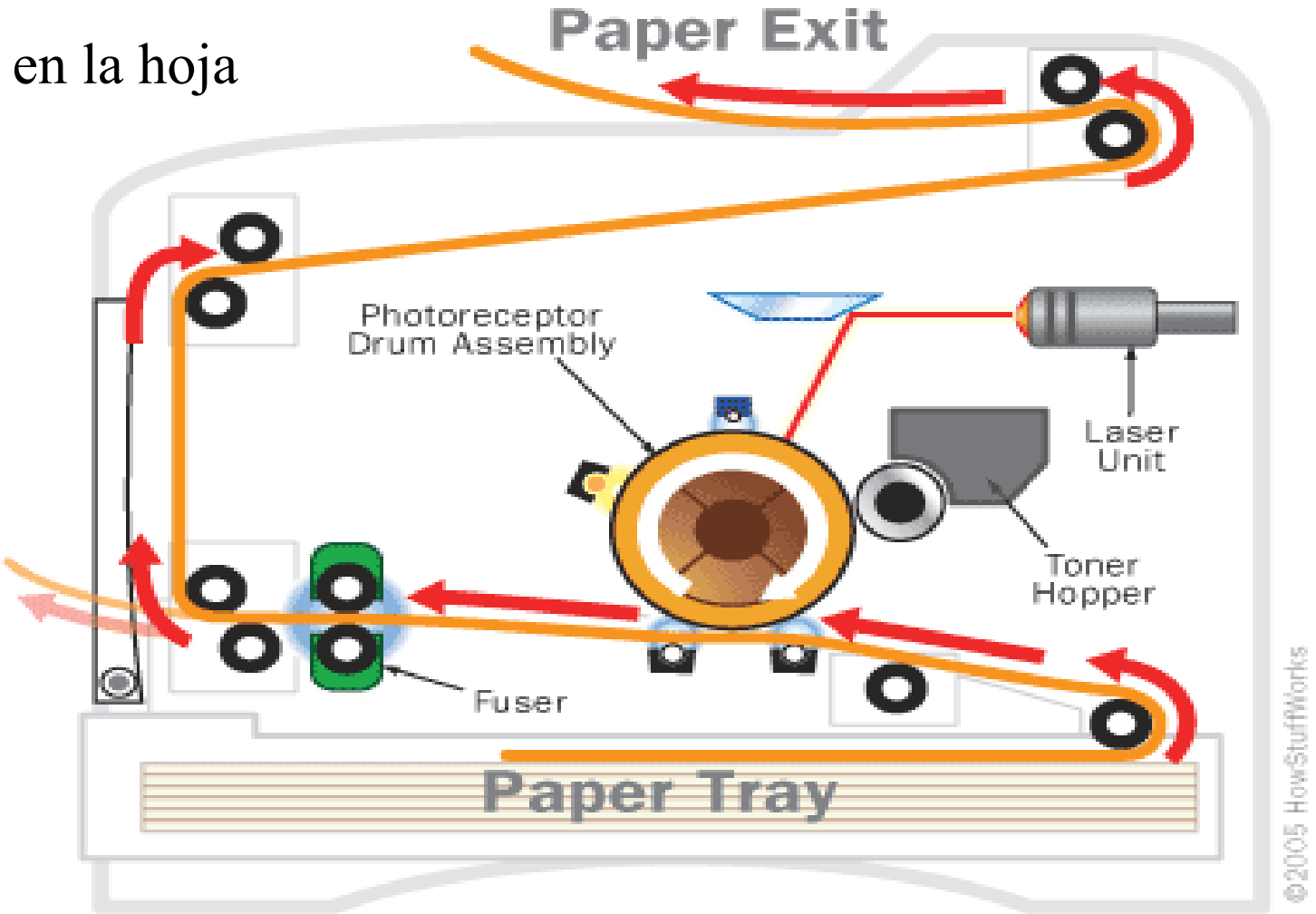
## Tecnología:

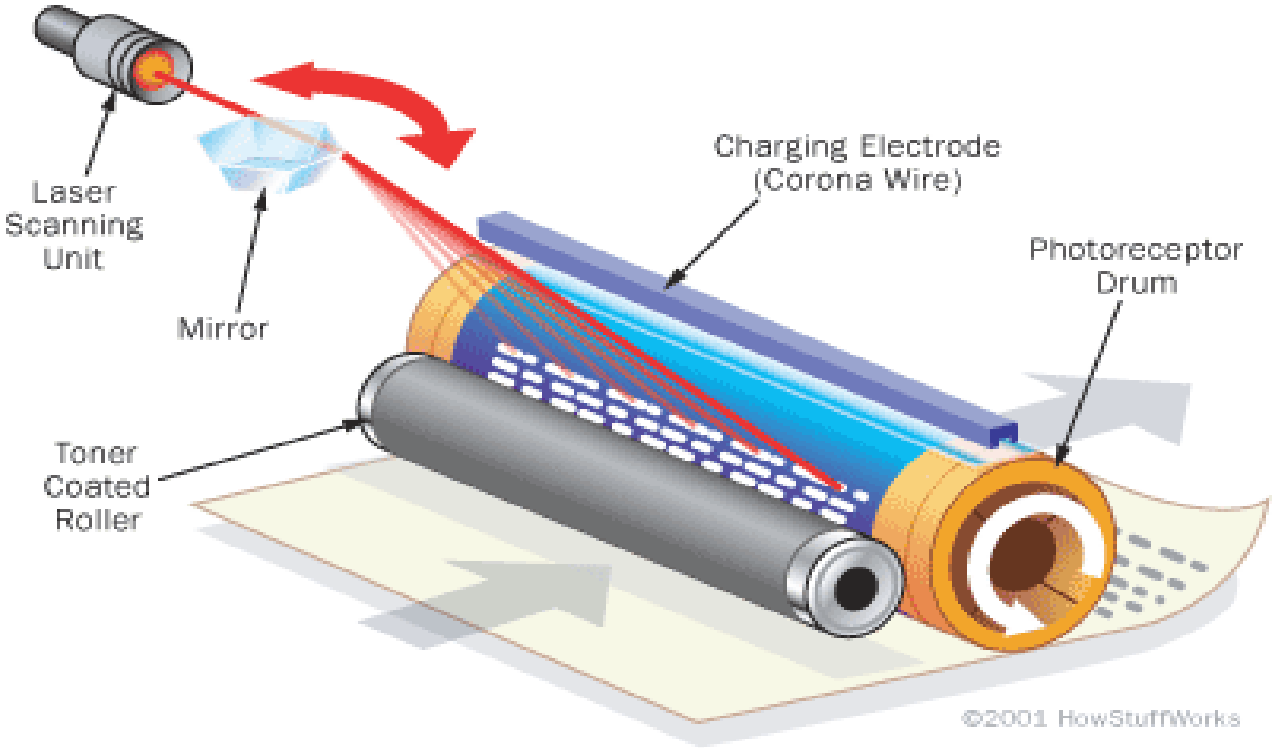
Laser de baja potencia -> imagen electrostática sobre el tambor (gran precisión)

Toner (tinta pulverizada de carbón) -> se adhiere al tambor formando la imagen

Se forma la imagen en la hoja

Se fija por calor






Impresión por hojas a alta velocidad (hasta 38ppm)

Silenciosas.

Alta resolución (1200ppp reales)

Impresión en grises o color (4 toner CMYK)

# Teclados

## Tipos de pulsadores

- De impacto -> cierre de un circuito
- Sin impacto -> variación de capacidad o efecto Hall

## Interconexión de pulsadores -> matriz (filas/columnas)

Interfaz física:

- Conectores DIN o mini-DIN. 5 líneas: reloj, datos, masa y alimentación, reset
- Transmisión bidireccional asíncrona: 1 bit de inicio, 8 de datos y 1 bit de parada.

Layout de teclado:

- Normal: QWERTY
- Otros, pe. DVORAK-DEALEY

# Interfaz lógica

- Genera códigos de barido de 8 bits
  - Pulsar tecla: MSB=0
  - Soltar tecla: LSB=1
- Cada vez que se pulsa o libera una tecla:
  - Envía el código de barrido al puerto 60h
  - Activa la interrupción 9H

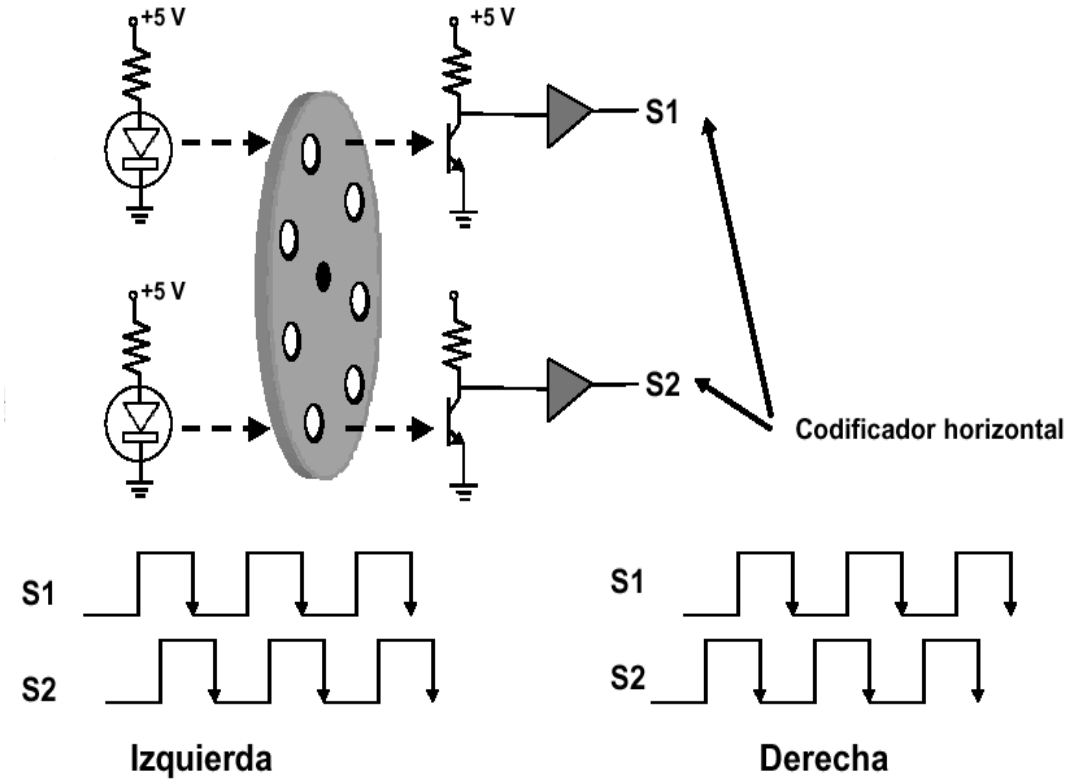
# Estructura (102 teclas)

- Teclas de función
- Teclas especiales (ALT, MAYS...)
- Teclas normales
- Teclado numérico
- Teclas de movimiento del cursor

# Ratón

Tipos:

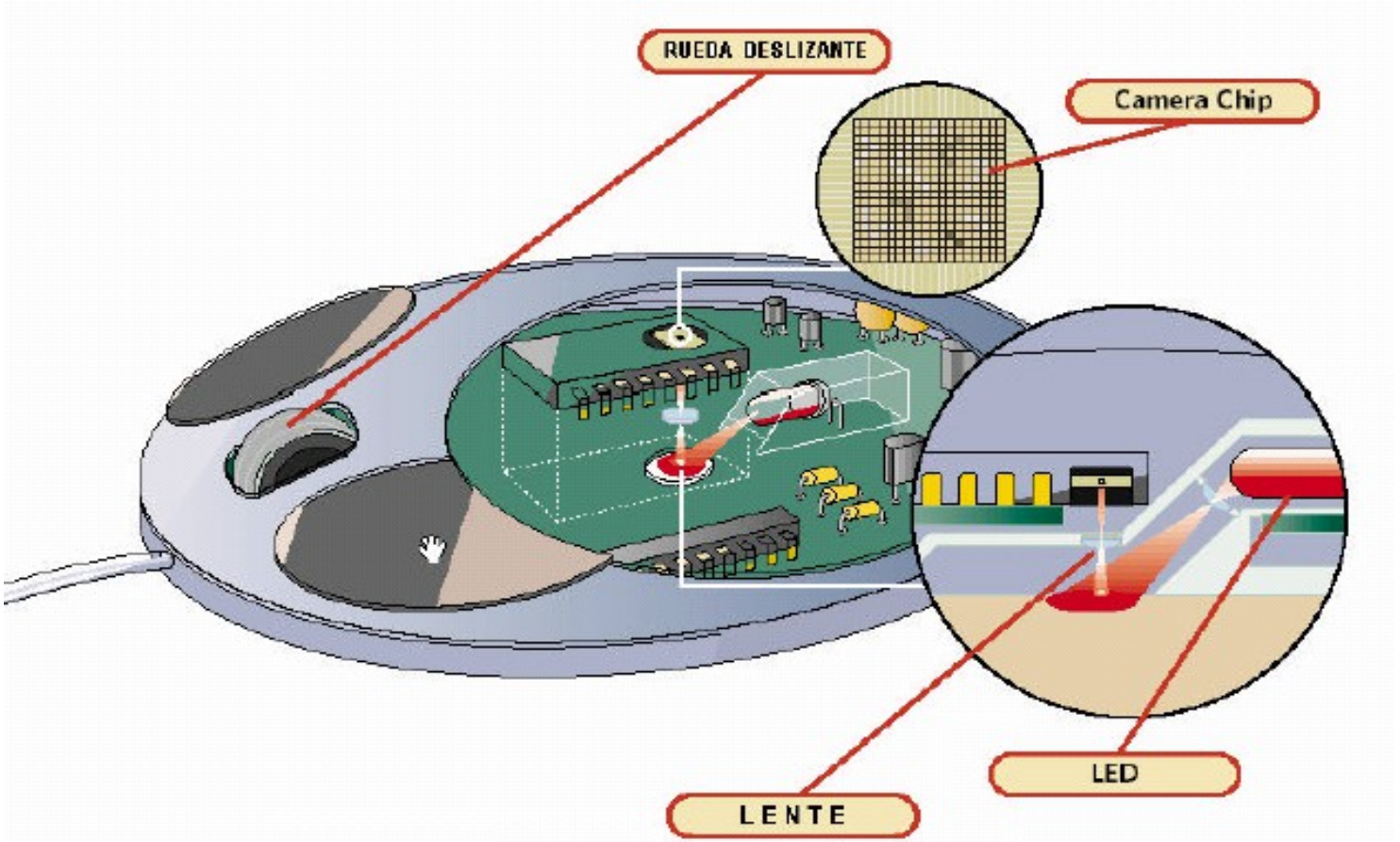
- Optomecánico
  - Suciedad
  - Variante: trackball




- Óptico
  - Alfombrilla especial
  - Dos diodos emisores de luz más dos fotodetectores
  - Rejilla reflectante con lineas azules y negras

# Intellimouse

No necesita alfombrilla especial: cámara fotografica que fotografía la superficie y compara -> uProcesador



- Portátiles:
  - Trackpoint= sensor de precisión en el centro del teclado
  - Touchpad = panel que detecta la capacitancia del dedo -> posición absoluta
- Interfaz del ratón (serie)
  - Serie -> RS232
  - PS/2 conector mini-din
- Protocolo -> microsoft / mouse systems (y otros)

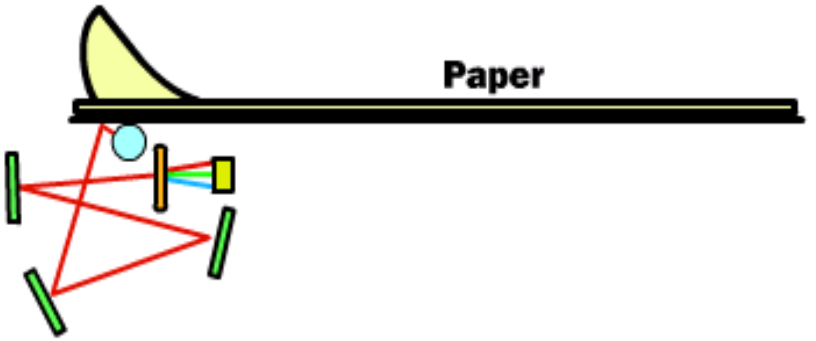
# Digitalizador

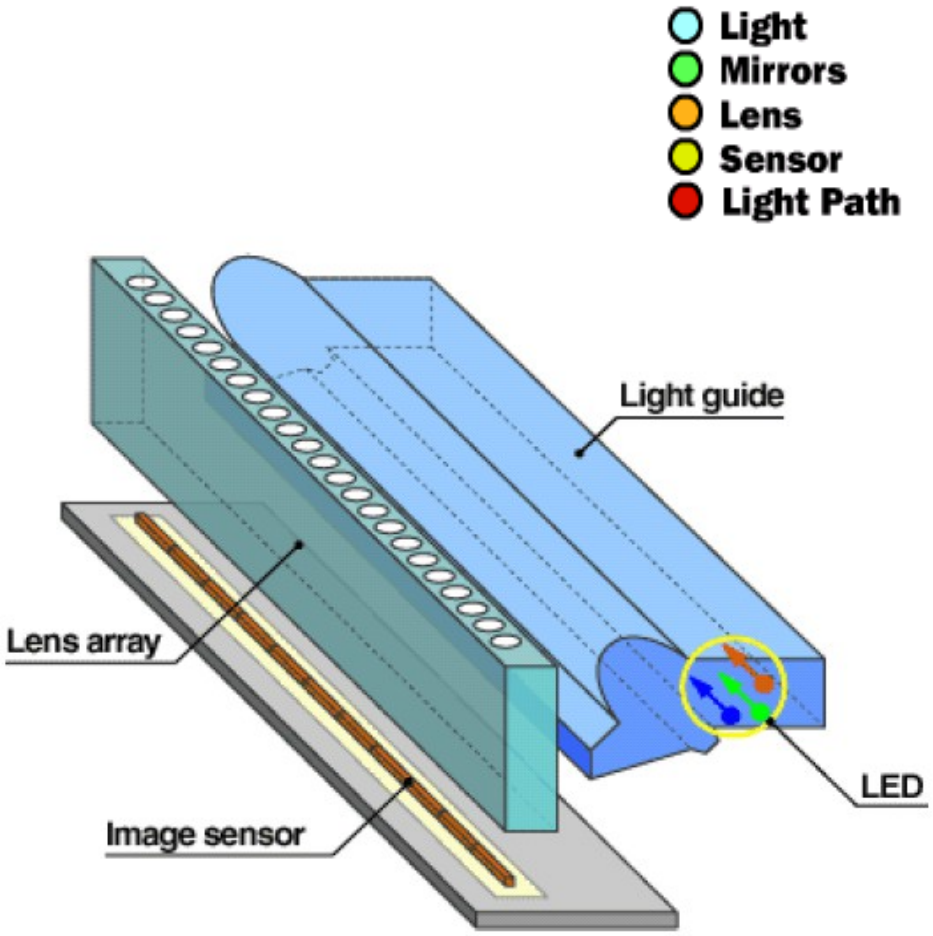
- Lápiz sobre tableta digitalizadora
- Mide posición absoluta
- Distintos tipos: contactos, electromagnético, ultrasonidos, etc.

# Escáner

Sensor -> conversión luz-electricidad

- CCD
  - Sensores en un circuito integrado de tamaño reducido y muy buena resolución
  - Llevan un conjunto de lentes para dirigir la imagen hacia el CCD
- CIS
  - Luz generada por un array de leds
  - Luz captada por una linea de fotosensores que se mueve junto con los leds, casi en contacto con la imagen => no hay lentes.
  - Tecnología +barata – calidad (menos gama de color)



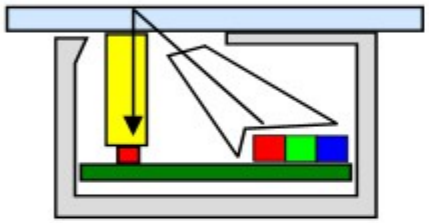



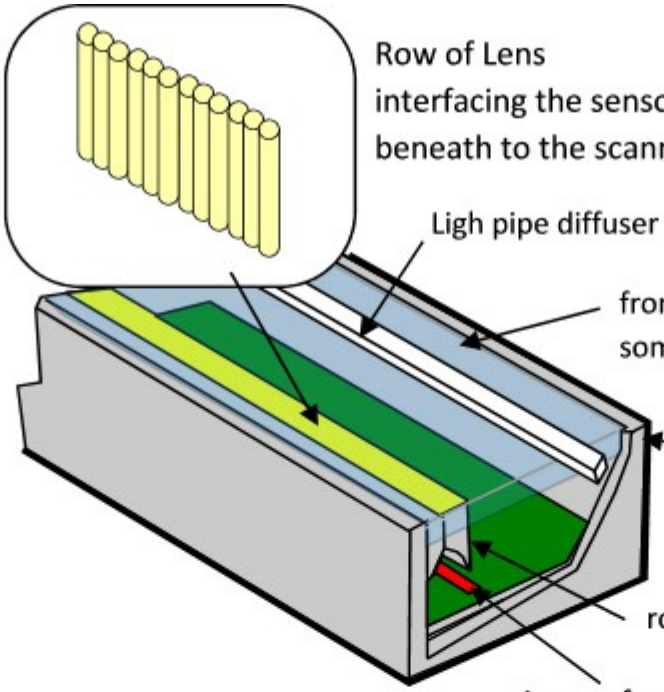

Motor -> deslaza el sensor -> barrido

Fuente de iluminación

ADC -> digitaliza

# CIS





Row of Lens
interfacing the sensor
beneath to the scanned surface

Ligh pipe diffuser to bring light from 03 LED's (RGB)

front glass surface -
some units comes without glass (as flass is already on flatbed)

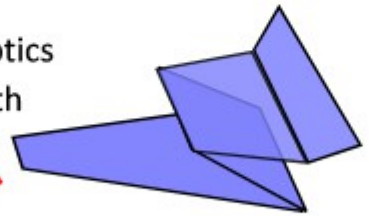
Outer casing

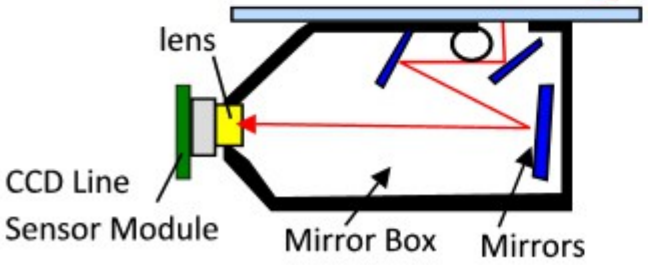
row of lens - a few sensor share 1 lens position

A row of sensor - the
length of the scan width

# CCD

Folded optics
image path






Physical Scan Width

Smaller actual
sensor length with
help of light folding

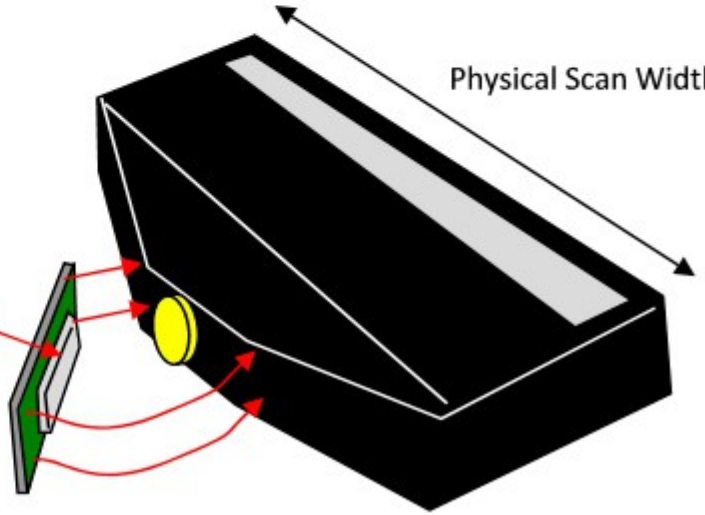
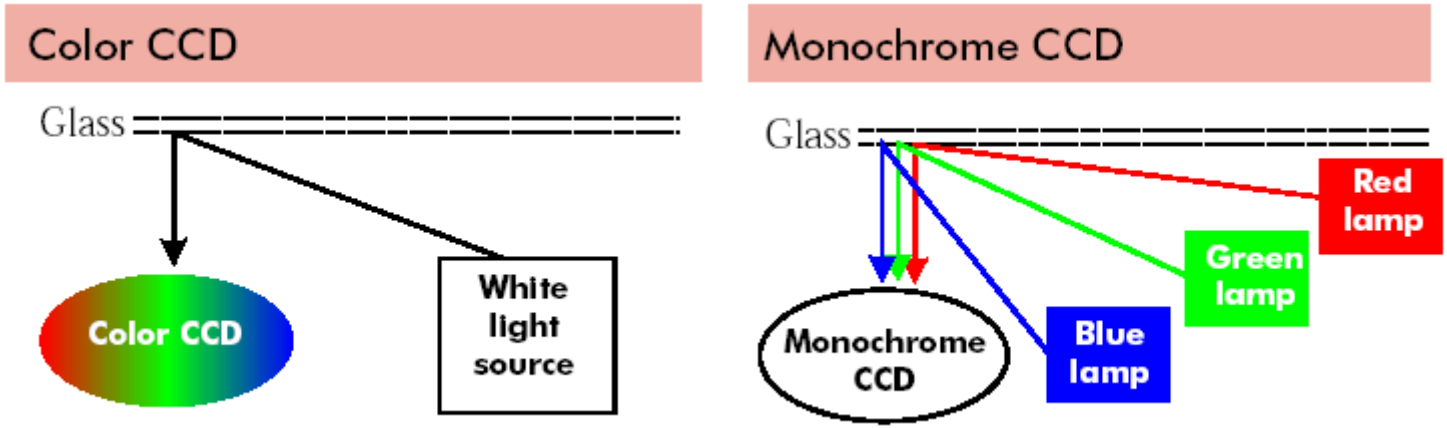


illustration by **www.md-sulhan.com**

# Escáner de color:

- Tres pasadas -> lento
- Una pasada
  - Se ilumina cada línea con uno de los tres colores básicos
  - Tres filas de CCD



## Resolución (ppp - dpi)

- Horizontal -> depende del nº de sensores
- Vertical -> depende del avance del motor
- Interpolada -> cálculo por interpolación

## Tipos

- Sobremesa (normalmente A4)
- Tambor (rodillo)
- Mano
- Diapositivas

## Interfaz física:

- Puerto paralelo ECP EPP 1MB/s
- SCSI 5-80MB/s
- USB 1'5MB/s o hasta 60MB/s (USB2.0)

## Interfaz lógica -> API

- Interfaz para los programas
- Independiente del hardware
- TWAIN - SANE

# Detectores de código de barras

## Código de barras

- Estándar europeo EAN (13 y 8 caracteres)
- Identificación de país, empresa, producto y carácter de chequeo
- Lineas de ancho simple, doble y triple

## Elementos

- Fuente de luz
- Fotodetector

## Barrido

- Detectar ancho simple (dos líneas simples por lado)
- Detectar anchos relativos
- Verificar si se ha leído al revés
- Comprobar carácter de chequeo

## Lectores de tarjetas

- Banda magnetica = cinta magnética pegada
- Alta coercitividad/ baja densidad de grabación
- Lectores: de pasada, de inserción, motorizados

## Lápiz óptico

- Detecta la posición del haz de electrones que barre la pantalla
- Interfaz incluida en la tarjeta de video

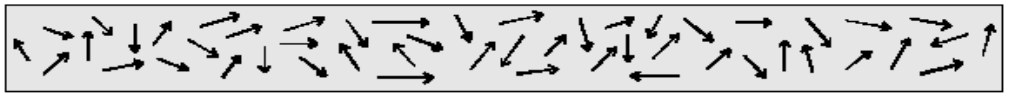
## Pantalla táctil

- Baja resolución
- Tipos:
  - Fotosensores -> leds-fotosensores en filas/columas
  - De contactos -> malla transparente en la pantalla (matriz tipo teclado)

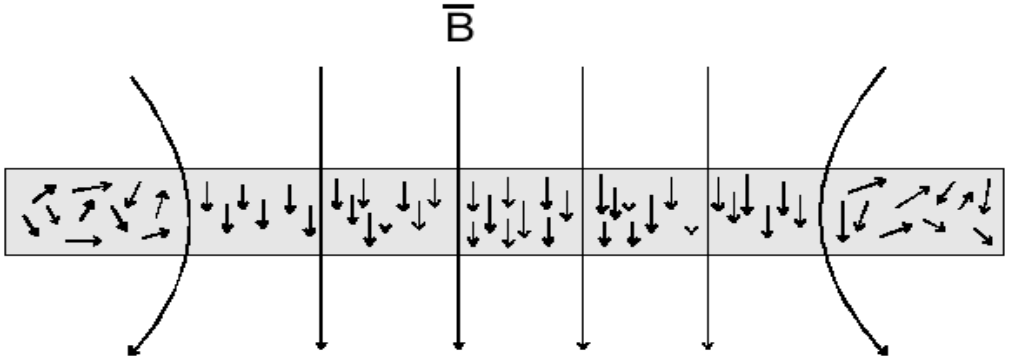
# Sistemas de almacenamiento externo

## Almacenamiento magnético

Material magnetizable (óxidos o metales) sobre un soporte



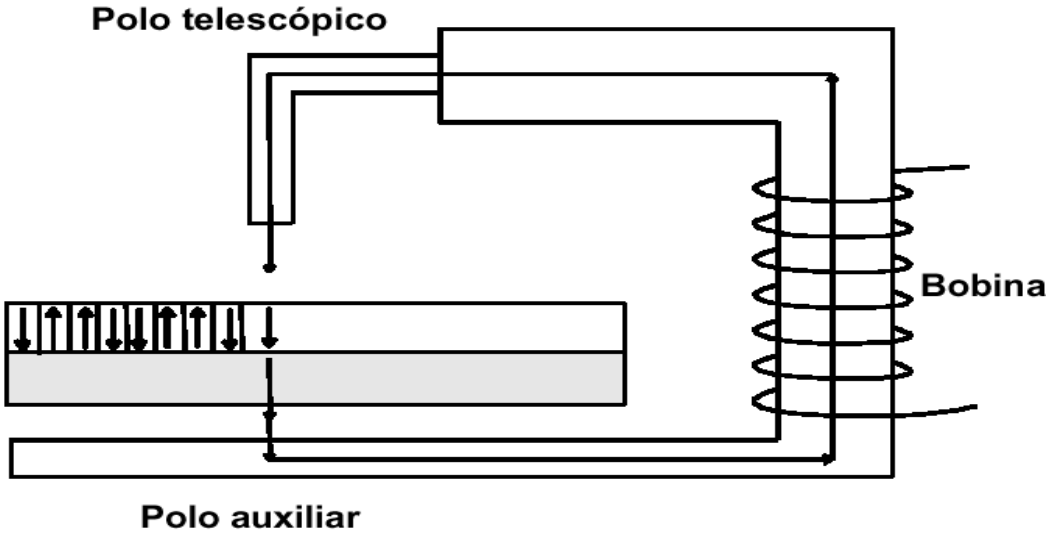
(a) Dipolos (imanes) orientados al azar




(b) Aplicación de un campo magnético

(c) Material magnetizado permanentemente

Creación de dominios de polarización inversa




Escritura: forzando corriente en la bobina -> campo magnético -> cambio en la orientación

Lectura: movimiento de la película = cambio de polarización -> pulso de corriente

# Codificación

## RZ

- Grabación por pulsos de corriente + y -
- Diferencia 0 y 1 (polarización + y -)
- Incluye el reloj
- Incluye zonas sin polarizar

## NRZ

- Elimina las zonas sin polarizar
- Da señal sólo para cambios (0 a 1 y 1 a 0)
- Necesita un reloj externo. No se detecta pérdida de sincronismo
- Densidad doble (una transición por bit)

## NRZI

- Señal a mitad del bit sólo para los 1
- Los 0 sin transición
- Elimina el problema de reloj para cadenas de 1 pero no para cadenas de 0

## FM

0 = 1 cambio de polarización en el tiempo de bit

1 = 2 cambios de polarización

Incluye el reloj, pero ½ de densidad de grabación que NRZ (dos transiciones por bit)

## MFM: variante de FM

1=transición en medio de la celda

Transición al principio de la celda si el dato es 0 y en la celda anterior no hubo transición

Doble densidad (una transición por bit)

## RLL

Transmisión de varios bits sin retorno a cero

Bits en paquetes

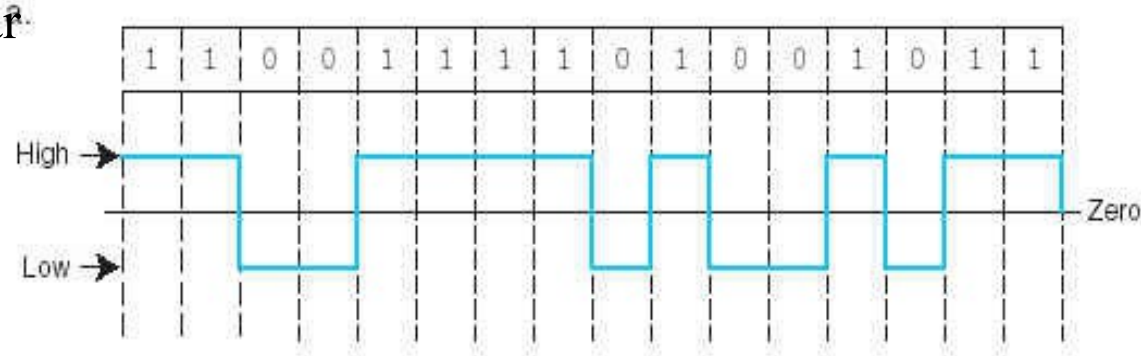
Asegura transiciones (reloj)

Aumento de la densidad de grabación (50% mejor qu MFM) -> menos cambios de flujo por pulgada, que es la limitación del dispositivo.

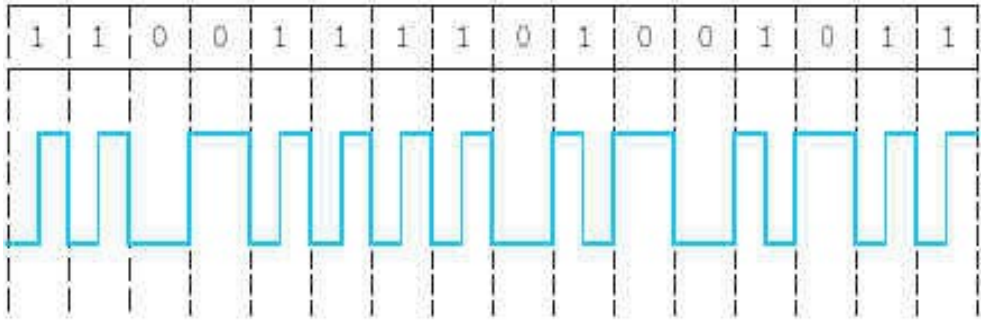
| Character Bit Pattern | RLL(2, 7) Code |
|---|---|
| 10 | 0100 |
| 11 | 1000 |
| 000 | 000100 |
| 010 | 100100 |
| 011 | 001000 |
| 0010 | 00100100 |
| 0011 | 00001000 |

Comparación: OK en ascii + paridad par

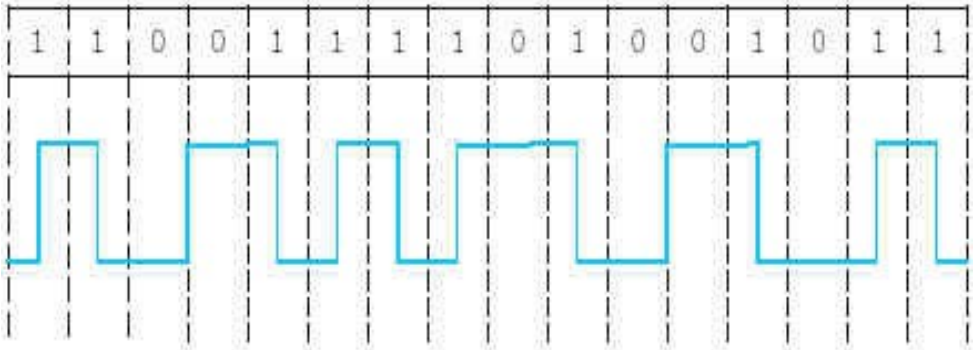
NRZ

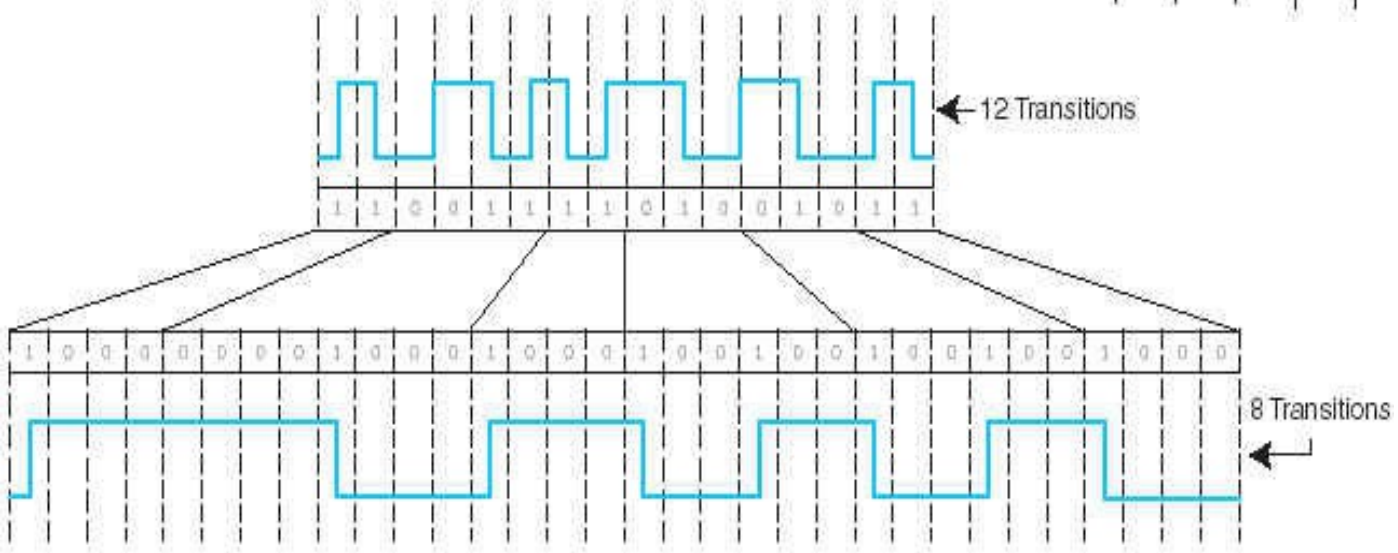


FM




MFM

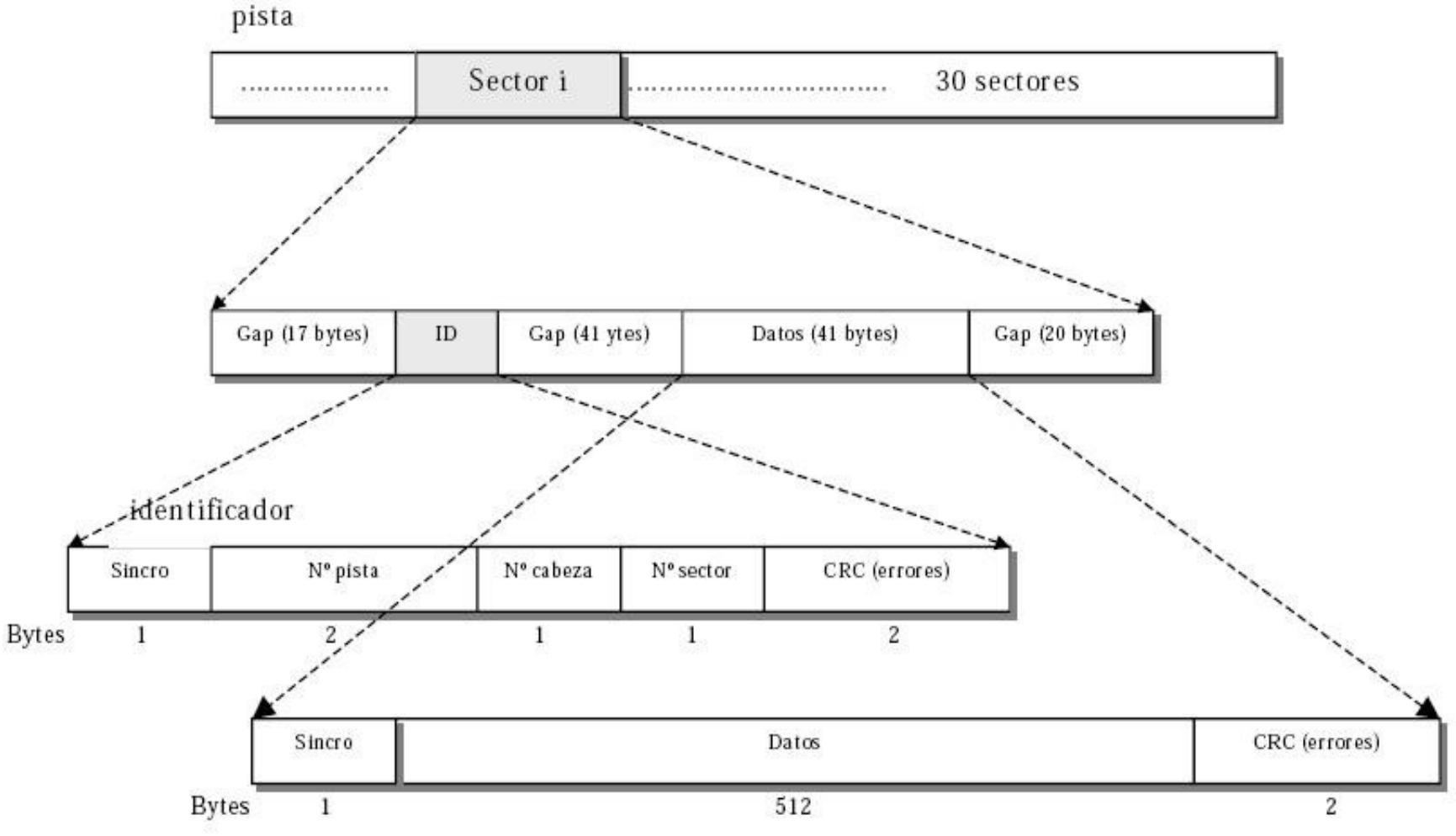



RLL y comparación MFM/RLL

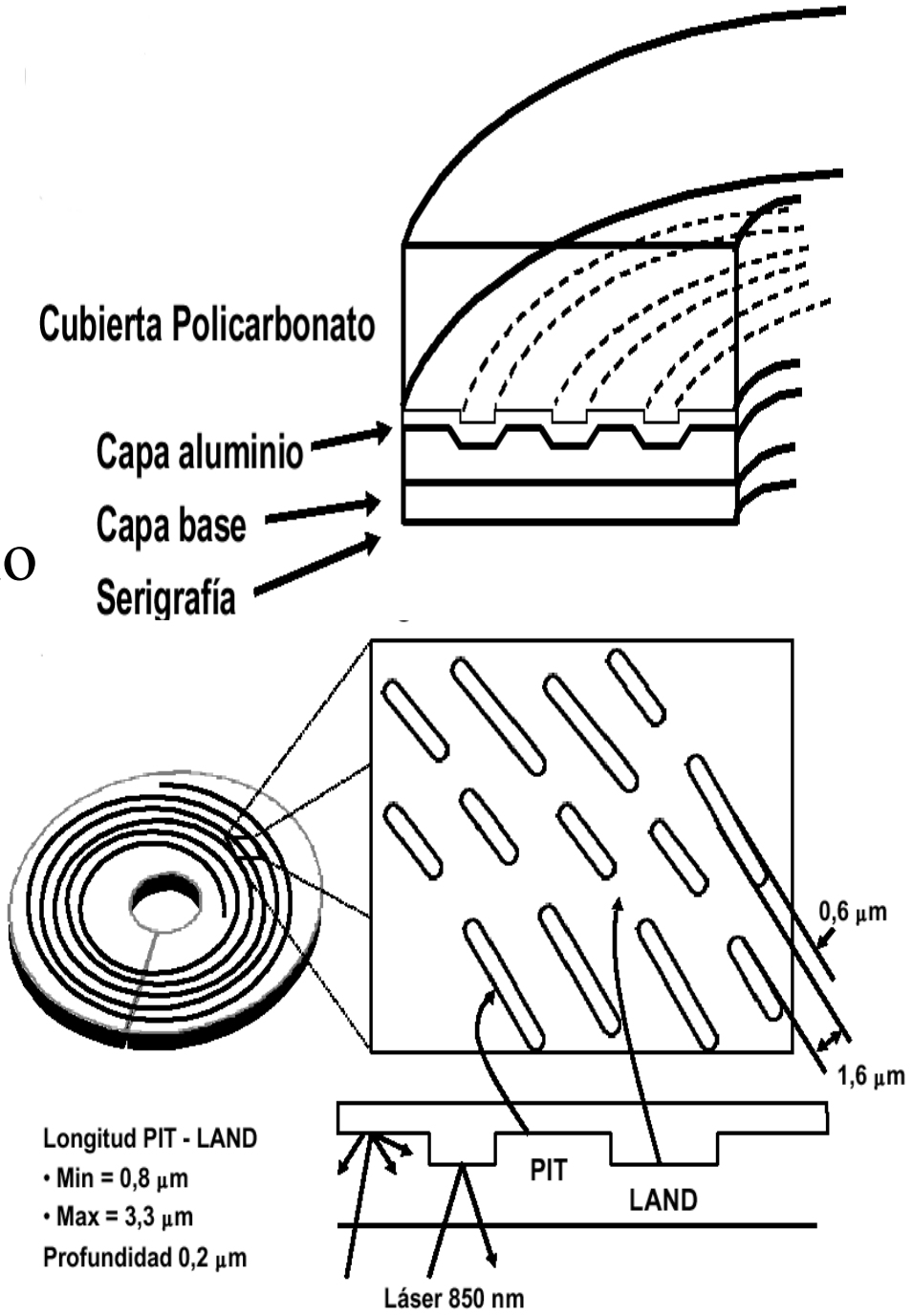
# Agrupamiento de los bits

- Bits agrupados en frames
- Frames agrupados en sectores
- Los sectores incluyen información de detección y corrección de errores y sincronismo

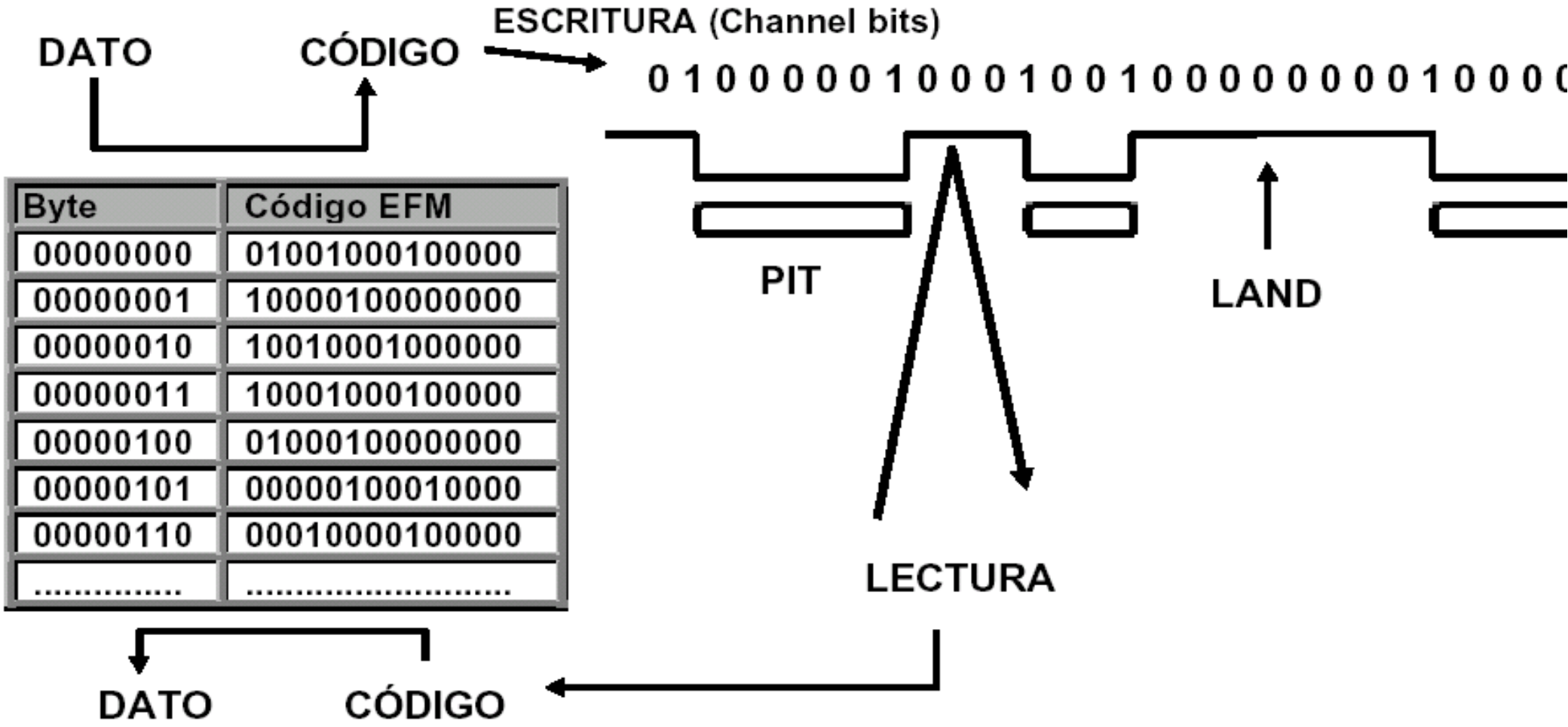


# Almacenamiento óptico

- Lectura y escritura por laser
- Lectura: iluminar y detectar luz reflejada
- Escritura: alterar el medio para cambiar su reflexión
- Codificación
  - 0 = no transición
  - 1 = transición
  - Codificación EFM



## Código EFM = Eight To Fourteen Modulation




| Byte | Código EFM |
|---|---|
| 00000000 | 01001000100000 |
| 00000001 | 10000100000000 |
| 00000010 | 10010001000000 |
| 00000011 | 10001000100000 |
| 00000100 | 01000100000000 |
| 00000101 | 00000100010000 |
| 00000110 | 00010000100000 |
| ..... | ..... |

Mínimo 3 ceros seguidos
Máximo 11 ceros seguidos

DVD -> EFMPlus = 8 a 16

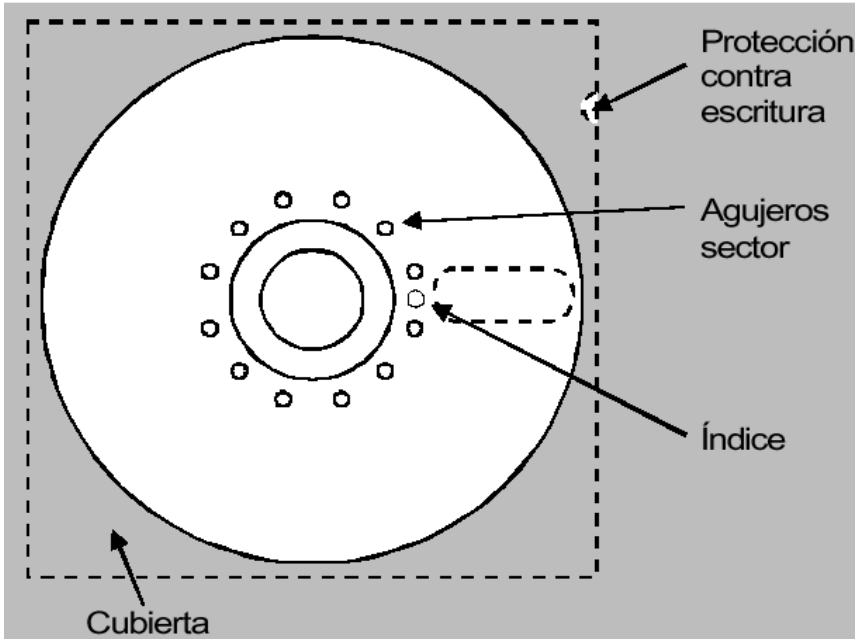
# Almacenamiento magneto-óptico

- Medio magnético muy coercitivo (difícil de magnetizar)
- Escritura:
  - Se calienta la zona con láser -> desciende la coercitividad
  - Borrado y escritura magnética
- Lectura
  - Según la polarización magnética cambia la reflexión
  - Lectura óptica
- Inmunidad frente a campos magnéticos, polvo, etc. hasta límites razonables

# Formato en discos

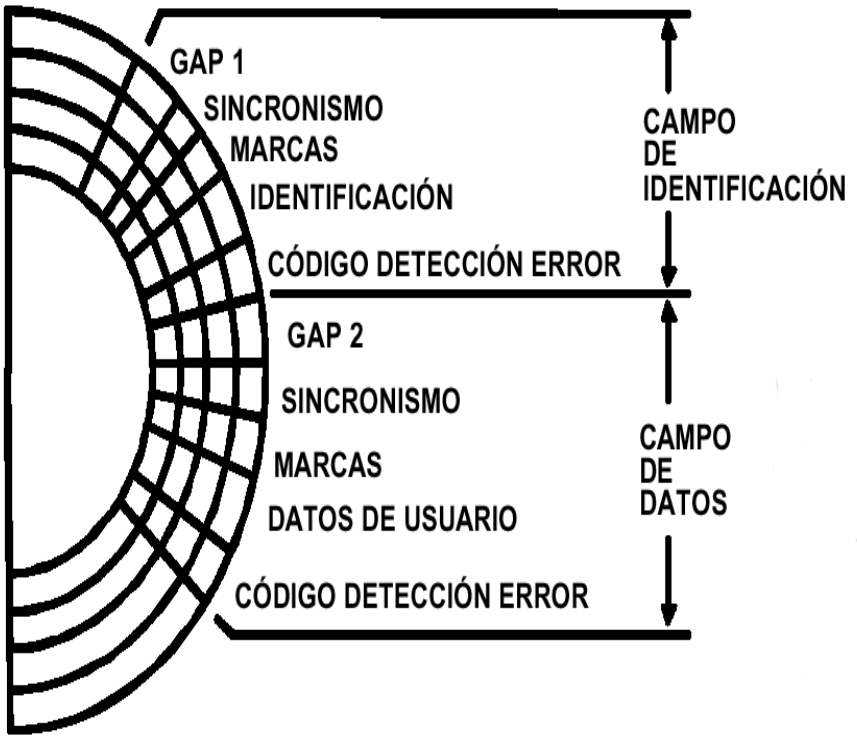
## Formato físico

- Cada plato dividido en  pistas
- Cada pista en sectores
- Formato HW: el disco tiene marcas de comienzo de cada sector
- Formato SW: el disco solo tiene marcas de inicio de pista




## Formato lógico a bajo nivel

- División en sectores
- GAPS = info. Direccionamiento
- Campos sincronismo
- Por sector: cabecera, CRC y sincronismo



# Tipos de dispositivos de almacenamiento

## Disquetes

- Varios formatos: 5¼”  3½” DD y HD y de
- 2 caras -> dos cabezas
- Cabezas en contacto con la superficie
- Giro lento (300rpm) sólo en lectura/escritura
- Transferencia 45KB/s
- Codificación MFM

## Discos duros-> estructura Winchester:

- Velocidad angular constante (giran continuamente)
- La cabeza flota sobre la superficie
- Cerrador herméticamente
- Más de un plato -> varias cabezas
- Dividido en cilindros

# Unidades ZIP

- Lectura y escritura magnética
- Marcas detectables ópticamente en una cara -> posicionamiento de las cabezas mediante laser
- Densidad de grabación alta
- Tiempos de acceso 29ms
- Velocidad 2MB/s
- Capacidad 100MB / 250MB

# LS120 (Superdisk)

- Formato 3½” -> compatible disquetes
- Tecnología similar a zip
- Tiempos de acceso 70ms
- Velocidad 1MB/s
- Capacidad 120MB

# EZ-Flyer (SyQuest)

- Estructura Winchester (disco duro extraible)
- Tiempo de acceso 20ms
- Velocidad 2MB/s

# Magneto-ópticos

- MO 3½”
  - Capacidad hasta 640MB
  - Lectura 2'5MB/s
  - Escritura 1MB/s
  - Tiempo de acceso 40ms
- MO 5¼ “
  - Capacidad hasta 4'6GB
  - Lectura 3MB/s
  - Escritura 1'5MB/s

# CD-ROM

- Tecnología óptica -> láser 780nm (infrarrojos)
- Tipos
  - CD-ROM -> grabado por máscara
  - CD-R -> laser de mayor potencia -> altera el material (permanentemente)
  - CD-RW
    - Material con propiedades especiales:
      - Enfriamiento lento -> cristalino (refleja la luz)
      - Enfiramiénto rápido -> amorfo (dispersa la luz)
    - Grabable muchas veces
- Unidades lectoras y grabadoras
- Velocidades:
  - CD estándar 150KB/s
  - Velocidades x52 en lectura y x12 en escritura

# DVD

- Dos tamaños: 8 cm y 12cm
- Misma tecnología que CD, pero:
  - Láser 650nm (rojo)
  - Mayor densidad de grabación -> pit y land más pequeños
  - Dos caras / Doble capa (dos láser distinta potencia). en desarrollo versiones multicapa (hasta 10 capas)
- Tipos:
  - DVD-ROM y DVD-R -> análogo a CD-ROM/ CD-R
  - DVD-RAM -> Panasonic, Hitachi y Toshiba 1998. Incompatible con lectores DVD-ROM. Discos de dos caras con 2,6 o 4,7GB/cara
  - DVD-RW -> Pioneer 1999. 4.7GB por cara y capa
  - DVD+RW -> muchas empresas. Formato compatible con DVD-ROM y DVD-VIDEO. 4.7GB por capa y cara.
- Capacidad, 1'4GB / 17GB

# HD DVD y Blue-Ray

## Características comunes

- Tecnología “blue-ray” -> láser 405nm (azul)
- Mayor densidad de información
- Tamaños 12 y 8cm
- HD DVD compatible por formato CD/DVD,  Blue Ray “ompatible” por soporte del reproductor
- Soporte DRM
  - Control de contenidos -> combinación software con hardware especifico denominado “Trusted Computing”
  - Necesidad de tener unas claves (licencias) para poder usar contenidos (por ejemplo, reproducir, copiar, etc.)
  - Limita los dispositivos en los que se puede reproducir o incluso el número de veces, así como el número de copias en el caso de que estén permitidas.
  - El dispositivo se conecta con el proveedor de la obra que controla que se puede hacer o no con esos contenidos.
  - El DRM se copia con los contenidos.
- Guerra comercial por imponerse -> similar VHS/Beta

- soporte para video en 50GB
  - 9 horas de video de alta definición-> 1920×1080 (entrelazado) o 1280×720 (no entrelazado)
  - 23 horas de video estándar (768x576 para PAL -no se usan todas las 625 lineas-, 720x480 para NTSC)
  - Aspecto 16:9, 50 imágenes por segundo (el doble) para PAL, 60 para NTSC.
  - Sonido en calidad cercana a CD
  - Compresión MPEG-2, H.264 o VC1

# Blue-Ray

- Propuesto por la BDA (Blue-Ray Disc Asociation)
  - Compañías “técnicas”: Sony, Philips, Sun, Apple, HP, Dell, Samsung, Hitachi, etc.
  - Compañías “ de contenidos”: Disney, Warner, Metro, Buena Vista, etc.
- Incorpora tecnología Java (de Sun) para el soporte de tecnologías interactivas
- Soportes
  - Una cara una capa -> 25 GB.
  - Hasta dos caras, dos capas -> 100GB
  - Modelos experimentales de tres caras tres capas con 33GB por capa (200GB)
- Existe comercialmente desde 2003-2204 en USA y Japón

- Dividido en regiones, como DVD -> limita el uso de soportes y el número de cambios de región.
- Soporte DRM muy estricto -> el dispositivo “se autodestruye” si “sospecha” que se está intentando “hackear” el hardware.

## HD DVD

- Propuesto por
  - Compañías “técnicas”: NEC, Toshiba, Sanyo, Microsoft, HP, Canon, etc.
  - Compañías “ de contenidos”: Paramount, Universal, etc.
- Incorpora tecnología iHD (de Microsoft y Toshiba) para el soporte de tecnologías interactivas
- Soportes
  - Una cara una capa -> 15 GB.
  - Hasta dos caras, tres capas -> 90GB
- De momento no se usan regiones
- Soporte DRM no tan estricto -> limita por hardware la reproducción de contenidos

## JAZ (Iomega)

- Tecnología Winchester (excepto la cabeza que está en la unidad)
- 1GB y 2GB
- Tiempo de acceso 15ms
- Velocidad 5MB/s

## SyJet (SyQuest)

- Tecnología similar al JAZ
- Capacidad 1'5GB
- Tiempo de acceso 15ms
- Velocidad 5MB/s

## Cintas (streamers)

- Muy baratas
- Acceso secuencial
- Tamaños de 4GB o mayores
- Velocidades muy bajas

# Interfaces a discos

Función:

- Facilitar la comunicación entre el dispositivo y el equipo
- Define:
  - Nivel físico: señales eléctricas, cables, etc.
  - Protocolo: control de errores, instrucciones, etc.

Interfaz ST412/506 (1980)

- Codificación en disco MFM/RLL
- Capacidad máxima 1024 cilindros/16 cabezas/ 17 sectores(MFM) o 26 sectores (RLL)
- Transmisión serie -> hasta 5Mbps (codificado MFM/RLL)
- El disco incluye los circuitos de control del motor y lectura/escritura
- Necesaria una controladora. Permite hasta 4 discos

## Interfaz ESDI (1983)

- Codificación MFM/RLL, pero transmite en NRZ
- Doble nº de sectores
- Capacidad 4096 cilindros, 64 cabezas
- Velocidad serie 10-15Mbps
- Hasta 7 discos

## Interfaz SCSI (1982)

- Distintos dispositivos
- Incluye el controlador en el disco
- Trasferencia en paralelo 8 bits o 16/32 bits (Wide SCSI)
- Descarga al uP del trabajo de las transferencias
- Velocidad hasta 160MB/s
- Hasta 7 dispositivos / 15 dispositivos (Wide SCSI) /32 dispositivos

# Interfaz IDE o ATA(1985)

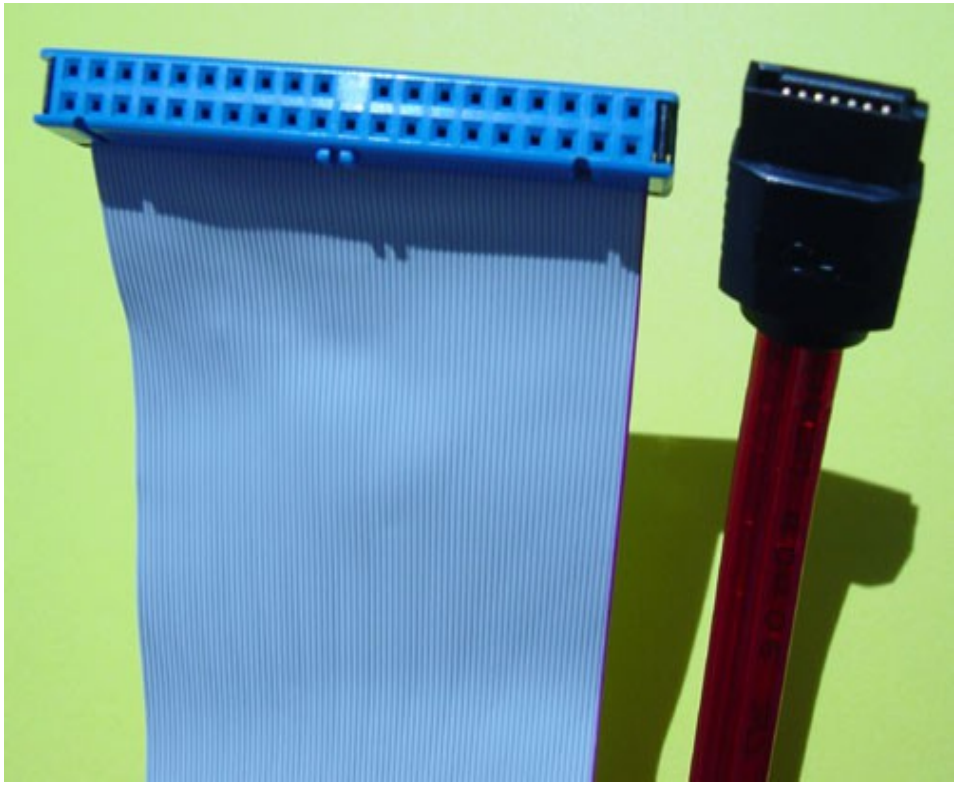
- Incluye controlador en el disco
- Capacidad máxima 1024 cilindors/16cabezas/64 sectores = 504MB
- 2 discos
- Versiones siguientes:
  - ATA-2 (EIDE) + ATAPI
    - Conexión de CDROMs
    - Interfaz IDE + comandos SCSI
    - Hasta 8'26GB
  - UDMA (1998) -> aumento de velocidad y capacidad
  - UDMA2 (2000)
- Conector de 40 pines
- Reubicación de sectores defectuosos en el disco (sectores de recambio)

# Interfaz IDE (cont)

- Direccionamiento:
  - CHS -> direccionamiento físico
  - LBA -> direccionamiento lógico
- Modos de funcionamientos
  - Modos PIO -> desde modo 0 (3'3MB/s) hasta modo 4 (16'6MB/s)
  - Modos DMA
    - DMA-1 -> hasta 13'3MB/s
    - DMA-2 -> hasta 16'6 MB/s
    - UDMA -> 33'3MB/s
    - UDMA66 -> cable 80 hilos (blindaje)
    - UDMA100 -> 100MB/s
    - UDMA133 -> 133MB/s

# Interfaz SATA (Serial-ATA)

- Transmisión serie
  - Dos lineas para datos
  - El resto para control y ampliaciones futuras
- No hay maestro-esclavo => no interferencias
- Aumento de velocidad:
  - SATA 1 → 150MB/s
  - SATA 2 → 300 MB/s
  - SATA 3 → 600 MB/s
  - SATA 3.2 → 800-1600MB/s (SATA Express)
- Cable de hasta 1m
- Tensiones de 3.3V (datos)
- hot-plug



# Formato lógico de discos

- Formato lógico a alto nivel-> creación del sistema de archivos
- Específico del S.O.
- Dos fases:
  - Particionamiento del disco
    - MBR = sector inicial -> arranque + tabla particiones
    - 4 particiones primarias
  - Formateo de la partición
    - Registro BOOT al principio
    - Sistema de archivos

# Tipos de sistema de archivos

## FAT16

- BOOT = sector 0. Registro de arranque
- FAT (Tabla de asignación de archivos) (duplicada)
  - La partición se divide en clusters (unidad mínima)
  - Una entrada en FAT por cada cluster
  - En cada entrada indica si el cluster está libre, ocupado, defectuosos o reservado, y cluster siguiente
- Directorio = índice con entradas = nombre fichero + atributos + tamaño + cluster de inicio
- Características:
  - Máximo tamaño 2GB (cluster 32KB)
  - Direcciones de 16 bits
  - Desperdicio de espacio
  - Tamaño FAT máximo = 128KB -> velocidad de acceso

VFAT -> parche FAT16 nombres largos

FAT32

- Direcciones de 32 bits
- Hasta 8Gb, cluster de 4KB
- Por encima de 8GB, cluster de 8KB
- Tamaño FAT para 2GB = 2MB
  - Accesos lentos
  - Desperdicio de RAM

NTFS

- Volumen lógico = partición lógica (parte de un disco, etc)
- MFT (Master File Table) -> para cada volumen. Incluye: atributos, BOOT, directorio raiz, etc.
- Registros de ficheros-> para cada fichero: nombre, información, seguridad y punteros a los datos
- Directorio -> fichero que contiene las entradas del directorio
- Compresión de ficheros

# UNIX (UFS, minix, ext2)

## Sistema de archivos

- BOOT (primer bloque)
- Superbloque -> describe el estado del sistema de archivos
- Lista de inodos (empezando por el inodo raiz)
- Datos

## Inodo -> información sobre

- Propietario y grupo
- Permisos
- Tamaño
- Acceso a los datos (punteros)
- En memoria incluye información de bloqueo, diferencias memoria-disco y otras

## Directorio = fichero con una tabla inodo-nombre fichero en su campo de datos