

# Monitor de computadora

El **monitor de computadora** o **pantalla de ordenador**, aunque también es común llamarlo «pantalla», es un dispositivo de salida que, mediante una interfaz, muestra los resultados del procesamiento de una computadora.

## Historia

Los primeros monitores surgieron en el año 1981, siguiendo el estándar MDA (Monochrome Display Adapter) eran monitores monocromáticos (de un solo color) de IBM. Estaban expresamente diseñados para modo texto y soportaban subrayado, negrita, cursiva, normal, e invisibilidad para textos. Poco después y en el mismo año salieron los monitores CGA (Color Graphics Adapter-gráficos adaptados a color) fueron comercializados en 1981 al desarrollarse la primera tarjeta gráfica a partir del estándar CGA de IBM. Al comercializarse a la vez que los MDA los usuarios de PC optaban por comprar el monitor monocromático por su costo.

Tres años más tarde surgió el monitor EGA (Enhanced Graphics Adapter - adaptador de gráficos mejorados) estándar desarrollado por IBM para la visualización de gráficos, este monitor aportaba más colores (16) y una mayor resolución. En 1987 surgió el estándar VGA (Video Graphics Array - gráficos de video arreglados) fue un estándar muy acogido y dos años más tarde se mejoró y rediseñó para solucionar ciertos problemas que surgieron, desarrollando así SVGA (Super VGA), que también aumentaba colores y resoluciones, para este nuevo estándar se desarrollaron tarjetas gráficas de fabricantes hasta el día de hoy conocidos como S3 Graphics, NVIDIA o ATI entre otros.

Con este último estándar surgieron los monitores CRT que hasta no hace mucho seguían estando en la mayoría de hogares donde había un ordenador.

## Tecnologías

### Monitores analógicos

Los monitores CRT usan las señales de vídeo analógico roja, verde y azul en intensidades variables para generar colores en el espacio de color RGB. Éstos han usado prácticamente de forma exclusiva escaneo progresivo desde mediados de la década de los 80.

Mientras muchos de los primeros monitores de plasma y cristal líquido tenían exclusivamente conexiones analógicas, todas las señales de estos monitores atraviesan una sección completamente digital antes de la visualización.

Los estándares más conocidos de vídeo analógico son VGA,SVGA éste último desarrollado Video Electronics Standards Association (VESA), soportan resoluciones de 800x600 píxeles y 24 bits de profundidad de color siguiendo la codificación RGB, siguiendo la especificación VESA cuyo estándar es abierto.

Mientras que conectores similares (13W3, BNC, etc...) se fueron usando en otras plataformas, el IBM PC y los sistemas compatibles se estandarizaron en el conector VGA.



Todos estos estándares fueron diseñados para dispositivos CRT (tubo de rayos catódicos o tubo catódico). La fuente varía su tensión de salida con cada línea que emite para representar el brillo deseado. En una pantalla CRT, esto se usa para asignar al rayo la intensidad adecuada mientras éste se va desplazando por la pantalla.

## Combinación digital y analógica

Los primeros conectores de monitor externos y digitales popularizados, como el DVI-I y los varios conectores breakout basados en él, incluían las señales analógicas compatibles con VGA y las señales digitales compatibles con los nuevos monitores de pantalla plana en el mismo conector.

Los monitores LCD normalmente soportan DVI-I cuya especificación sostiene que debe soportar la especificación VGA de VESA y es por ello que siendo una tecnología digital, tiene soporte para VGA (analógico) y por lo tanto se clasifica como combinación. Actualmente se venden LCD analógicos con VGA, o con soporte para DVI-D o con soporte para ambos y además para HDMI conforme soportan más cosas, también son más caros por cuestiones de licencias.

## Monitores digitales

Los nuevos conectores que se han creado tienen sólo señal de vídeo digital. Varios de ellos, como los HDMI y DisplayPort, también ofrecen audio integrado y conexiones de datos.

Las señales digitales de DVI-I son compatibles con HDMI, actualmente se usan para señales de vídeo de alta definición.

## Protección de datos

### HDCP

Actualmente existe un estándar de protección de datos para señales digitales que atraviesan conexiones DVI, HDMI o Display Port su nombre es HDCP (del inglés *High-Bandwidth Digital Content Protection*, protección de contenido digital de gran ancho de banda), fue desarrollado para la codificación de los datos que atraviesan cables DVI o HDMI, se trata de un estándar propietario y se requiere licencia para implementarlo. Con nuevas versiones de HDCP se añaden soporte para más interfaces de conexión.

### DPCP

La protección contra copia DPCP (DisplayPort Content Protection) de AMD está disponible de forma opcional para conexiones DisplayPort, usa cifrado AES de 128-bit, con modernos cifrados criptográficos.

## Parámetros de una pantalla

- **Píxel:** unidad mínima representable en un monitor. Los monitores pueden presentar píxeles muertos o atascados.
- **Tamaño de punto** o (*dot pitch*): el tamaño de punto es el espacio entre dos fósforos coloreados de un píxel. Es un parámetro que mide la nitidez de la imagen, midiendo la distancia entre dos puntos del mismo color; resulta fundamental a grandes resoluciones. Los tamaños de punto más pequeños producen imágenes más uniformes. un monitor de 14 pulgadas suele tener un tamaño de punto de 0,28 mm o menos. En ocasiones es diferente en vertical que en horizontal, o se trata de un valor medio, dependiendo de la disposición particular de los puntos de color en la pantalla, así como del tipo de rejilla empleada para dirigir los haces de electrones. En LCD y en CRT de apertura de rejilla, es la distancia en horizontal, mientras que en los CRT de máscara de sombra, se mide casi en diagonal. Lo mínimo exigible en este momento es que sea de 0,28mm. Para CAD o en general para diseño, lo ideal sería de 0,25mm o menor. 0,21 en máscara de sombra es el equivalente a 0.24 en apertura de rejilla.
- **Área útil:** el tamaño de la pantalla no coincide con el área real que se utiliza para representar los datos.

- **Ángulo de visión:** es el máximo ángulo con el que puede verse el monitor sin que se degrade demasiado la imagen. Se mide en grados.
- **Luminancia:** es la medida de luminosidad, medida en Candela.
- **Tiempo de respuesta:** también conocido como latencia. Es el tiempo que le cuesta a un píxel pasar de activo (blanco) a inactivo (negro) y después a activo de nuevo.
- **Contraste:** es la proporción de brillo entre un píxel negro a un píxel blanco que el monitor es capaz de reproducir. Algo así como cuantos tonos de brillo tiene el monitor.
- **Coefficiente de contraste de imagen:** se refiere a lo vivo que resultan los colores por la proporción de brillo empleada. A mayor coeficiente, mayor es la intensidad de los colores (30000:1 mostraría un colorido menos vivo que 50000:1).
- **Consumo:** cantidad de energía consumida por el monitor, se mide en Vatio.
- **Ancho de banda:** frecuencia máxima que es capaz de soportar el monitor.
- **Hz o frecuencia de refresco vertical:** son 2 valores entre los cuales el monitor es capaz de mostrar imágenes estables en la pantalla.
- **Hz o frecuencia de refresco horizontal :** similar al anterior pero en sentido horizontal, para dibujar cada una de las líneas de la pantalla.
- **Blindaje:** un monitor puede o no estar blindando ante interferencias eléctricas externas y ser más o menos sensible a ellas, por lo que en caso de estar blindando, o semi-blindado por la parte trasera llevara cubriendo prácticamente la totalidad del tubo una plancha metálica en contacto con tierra o masa.
- **Tipo de monitor:** en los CRT pueden existir 2 tipos, de apertura de rejilla o de máscara de sombra.
- **Líneas de tensión:** son unas líneas horizontales, que tienen los monitores de apertura de rejilla para mantener las líneas que permiten mostrar los colores perfectamente alineadas; en 19 pulgadas lo habitual suelen ser 2, aunque también los hay con 3 líneas, algunos monitores pequeños incluso tienen una sola.

### Tamaño de la pantalla y ratio

El tamaño de la pantalla es la distancia en diagonal de un vértice de la pantalla al opuesto, que puede ser distinto del área visible cuando hablamos de CRT , mientras que el ratio o relación de aspecto es una medida de proporción entre el ancho y el alto de la pantalla, así por ejemplo un ratio de 4:3 ( Cuatro tercios ) significa que por cada 4 píxeles de ancho tenemos 3 de alto, una resolución de 800x600 tiene una relación de aspecto 4:3, sin embargo estamos hablando del ratio del **monitor**.

Estas dos medidas describen el tamaño de lo que se muestra por la pantalla, históricamente hasta no hace mucho tiempo y al igual que las televisiones los monitores de ordenador tenían un ratio de 4:3.

Posteriormente se desarrollaron estándares para pantallas de aspecto panorámico 16:9 (a veces también de 16:10 o 15:9) que hasta entonces solo veíamos en el cine.



## Medición del tamaño de la pantalla

Las medidas de tamaño de pantalla son diferentes cuando se habla de monitores CRT y monitores LCD .

- **Para monitores CRT** la medida en pulgadas de la pantalla toma como referencia los extremos del monitor teniendo en cuenta el borde, mientras que el área visible es más pequeña.
- **Para monitores LCD** la medida de tamaño de pantalla se hace de punta a punta de la pantalla sin contar los bordes (Como se hace para los monitores CRT)

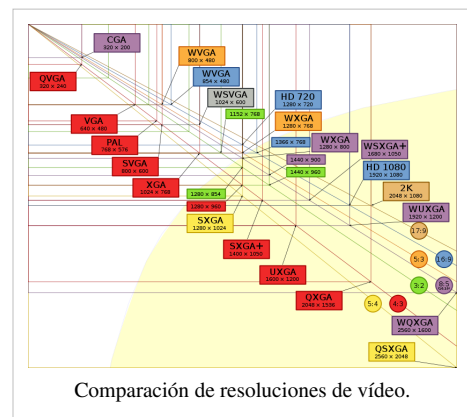
Los tamaños comunes de pantalla suelen ser de 15, 17, 19, 21 pulgadas. La correspondencia entre las pulgadas de CRT y LCD en cuanto a zona visible se refiere, suele ser de una escala inferior para los CRT , es decir una pantalla LCD de 17 pulgadas equivale en zona visible a una pantalla de 19 pulgadas del monitor CRT (aproximadamente) .

## Resolución máxima

Es el número máximo de píxeles que pueden ser mostrados en cada dimensión, es representada en filas por columnas. Está relacionada con el tamaño de la pantalla y el ratio.

Los monitores LCD solo tienen una resolución nativa posible, por lo que si se hacen trabajar a una resolución distinta, se escalará a la resolución nativa, lo que suele producir artefactos en la imagen.

Las resoluciones más Usadas son:



Estándar	Nombre	Ancho	Alto	% de usuarios de Steam
XGA	eXtended Graphics Array	1024	768	15,37%
WXGA	Widescreen eXtended Graphics Array	1280	800	7,35%
SXGA	Super eXtended Graphics Array	1280	1024	21,01%
WSXGA	Widescreen Super eXtended Graphics Array	1440	900	11,12%
WSXGA+	Widescreen Super eXtended Graphics Array Plus	1680	1050	18,48%

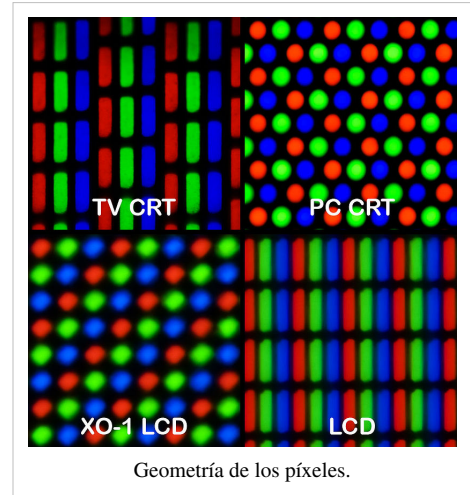
Noviembre de 2009, encuesta del hardware usado en equipos con Steam instalado<sup>[1]</sup>

## Colores

Cada píxel de la pantalla tiene interiormente 3 subpíxeles, uno rojo, uno verde y otro azul; dependiendo del brillo de cada uno de los subpíxeles, el píxel adquiere un color u otro de forma semejante a la composición de colores RGB.

La manera de organizar los subpíxeles de un monitor varia entre los dispositivos. Se suelen organizar en líneas verticales, aunque algunos CRT los organizan en puntos formando triángulos. Para mejorar la sensación de movimiento, es mejor organizarlos en diagonal o en triángulos. El conocimiento del tipo de organización de píxeles, puede ser utilizado para mejorar la visualización de imágenes de mapas de bit usando renderizado de subpíxeles.

La mayor parte de los monitores tienen una profundidad 8 bits por color (24 bits en total), es decir, pueden representar aproximadamente 16,8 millones de colores distintos.



## Ventajas y desventajas

### Monitores LCD

- **Ventajas:**

- El grosor es inferior por lo que pueden utilizarse en portátiles.
- Cada punto se encarga de dejar o no pasar la luz, por lo que no hay moire.
- La geometría es siempre perfecta, lo determina el tamaño del píxel

- **Desventajas:**

- Sólo pueden reproducir fielmente la resolución nativa, con el resto, se ve un borde negro, o se ve difuminado por no poder reproducir medios píxeles.
- Por sí solas no producen luz, necesitan una fuente externa.
- Si no se mira dentro del cono de visibilidad adecuado, desvirtúan los colores.
- El ADC y el DAC de un monitor LCD para reproducir colores limita la cantidad de colores representable.
  - El ADC (Convertidor Digital a Analógico) en la entrada de vídeo analógica (cantidad de colores a representar).
  - El DAC (Convertidor Analógico a Digital) dentro de cada píxel (cantidad de posibles colores representables).
- En los CRT es la tarjeta gráfica la encargada de realizar esto, el monitor no influye en la cantidad de colores representables, salvo en los primeros modelos de monitores que tenían entradas digitales TTL en lugar de entradas analógicas.

## Monitores CRT

- **Ventajas:**
  - Permiten reproducir una mayor variedad cromática.
  - Distintas resoluciones se pueden ajustar al monitor.
  - En los monitores de apertura de rejilla no hay moire vertical.
- **Desventajas:**
  - Ocupan más espacio (cuanto más fondo, mejor geometría).
  - Los modelos antiguos tienen la pantalla curva.
  - Los campos eléctricos afectan al monitor (la imagen vibra).
  - Para disfrutar de una buena imagen necesitan ajustes por parte del usuario.
  - En los monitores de apertura de rejilla se pueden apreciar (bajo fondo blanco) varias líneas de tensión muy finas que cruzan la pantalla horizontalmente.

## Datos técnicos, comparativos entre sí

- En los CRT, la frecuencia de refresco es la que tiene la tarjeta gráfica, en los LCD no siempre es la que se le manda
- Los CRT pueden tener modo progresivo y entrelazado, los LCD tienen otro método de representación.
- En los CRT se pierde aproximadamente 1 pulgada del tamaño, que se utiliza para la sujeción del tubo, en los LCD es prácticamente lo que ocupa el LCD por sí mismo.
- El peso de un LCD se ve incrementado por la peana para darle estabilidad, pero el monitor en sí no pesa prácticamente nada.
- Los LCD suelen necesitar de un transformador externo al monitor, en los CRT toda la electrónica va dentro del monitor.
- En los LCD el consumo es menor, y la tensión de utilización por parte de la electrónica también.
- En los CRT pueden aparecer problemas de "quemar" el fósforo de la pantalla, esto ocurre al dejar una imagen fija durante mucho tiempo, como la palabra "insert coin" en las recreativas, en los LCD los problemas pueden ser de píxeles muertos (siempre encendido o, siempre apagado), aparte de otros daños.
- El parpadeo de ambos tipos de pantallas es debido a la baja frecuencia de refresco, unido a la persistencia del brillo del fósforo, y a la memoria de cada píxel en un CRT y LCD respectivamente, que mitigan este defecto.
  - Con alta velocidad de refresco y un tiempo grande de persistencia del fósforo, no hay parpadeo, pero si la persistencia del fósforo es baja y el refresco es bajo, se produce este problema. Sin embargo esto puede causar un efecto de desvanecimiento o visión borrosa, al permanecer aún encendido un punto, en el siguiente refresco de la pantalla.

## Principales fabricantes

Los principales fabricantes de monitores conocidos a nivel internacional son los siguientes:

- Acer
  - Aoc
  - Apple Inc.
  - BenQ
  - Dell
  - Eizo
  - Gateway, Inc.
  - Hewlett-Packard
  - LG
-

- NEC Corporation
- Samsung
- Sony
- Panavox
- Toshiba


## Véase también

- Comparativa de tecnologías de visualización.

## Referencias

[1] "Encuesta del hardware usado en equipos con Steam instalado." (<http://store.steampowered.com/hwsurvey/>)

## Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Monitor de computadora**. Commons
- Cómo reparar la fuente de tu monitor? (<http://www.neoteo.com/como-reparar-la-fuente-de-tu-monitor-15653.neo>)
- Historia de los monitores (<http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/conoce-la-historia-de-los-monitores/>) en Maestros del web.

# Fuentes y contribuyentes del artículo

**Monitor de computadora** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=43612403> *Contribuyentes:* AS990, Aalvarez12, Airunp, Akasico1, Alhen, Aloriel, Angel GN, Antur, BLACKBELT, Bachi 2805, Carlosdevivo, Centeno, Chico512, Crespo Oscar, David0811, Davidlopez3, Dferg, Diegujaimes, Dizzycyr, Dodo, Dorieo, Dossier2, Dove, Eamezaga, Edmundoedm, Eduardosalg, Edub, Ejmeza, Eldhion, Elisardojm, Emijrp, Gabisimo, Gelpgim22, GermanX, Germanicus, Germo, Gothmog, Góngora, HUB, Hellspainx, Icvav, Isha, JMPerez, Javierito92, Jkbw, JorgeGG, Joseaperez, LeCire, Leandrodiazezequiel, Leugim1972, LuckyHRE, Macarrones, Madalino, Magister Mathematicae, Mansoncc, ManuelGR, Marifernan, Markoszarate, Matdrones, Maxi77dark, MayaZero, Melissa120, Moonmaryhawke, Moraleh, Muro de Aguas, NSM, Nesben, Nicobro88, Ninfis, Numbo3, Nyarlathotep, Oscareduardocrespo, Osyan, Palcianeda, Pencho15, PhJ, PoLuX124, Poco a poco, Rabbito, Rastrojo, Ratchet, Raul1231, Retama, Ricardoramirezj, Richard2010, Rizome, Rodrigoillo, Røge, Sanbec, Sespojj, Shooke, Smrolando, Snakefang, Spirit-Black-Wikipedista, Super braulio, SuperTusam, Superzerocool, Tano4595, Technopat, Template namespace initialisation script, The worst user, Tirithel, Tomatejc, TorQue Astur, Tostadora, Triku, Vatelys, Wikiléptico, Willi4m, Xillegas, Xitlailimons, Xuriquera, Z80user, Zidanov, Zuf, 352 ediciones anónimas

# Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

**Archivo:LG L194WT-SF LCD monitor.jpg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:LG\\_L194WT-SF\\_LCD\\_monitor.jpg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:LG_L194WT-SF_LCD_monitor.jpg) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.0 *Contribuyentes:* florisla from Mechelen, Belgium

**Archivo:Monitor-fft-measure.jpg** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Monitor-fft-measure.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* User:Sespojj

**Archivo:Vector Video Standards2.svg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Vector\\_Video\\_Standards2.svg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Vector_Video_Standards2.svg) *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Original uploader was XXV at en.wikipedia Later version(s) were uploaded by Jjalocha, Aihtdikh at en.wikipedia.

**Archivo:Pixel geometry 01 Pengo.jpg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Pixel\\_geometry\\_01\\_Pengo.jpg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Pixel_geometry_01_Pengo.jpg) *Licencia:* desconocido *Contribuyentes:* User:Pengo

**Imagen:Commons-logo.svg** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Commons-logo.svg> *Licencia:* logo *Contribuyentes:* User:3247, User:Grunt

# Licencia

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>