

TEMA 7: Dispositivos periféricos de entrada/salida. Características y funcionamiento.

Esquema:

- 1.- Introducción 2
- 2.- Definición de periférico 2
 - 2.1.- Clasificación 2
- 3.- Periféricos de entrada 3
 - 3.1.- Teclado 4
 - 3.2.- Ratón 6
 - 3.3.- Escáner 8
- 4.- Periféricos de Salida..... 9
 - 4.1.- El monitor 9
 - 4.1.a.- Monitores TFT-LCD..... 9
 - 4.1.b.- Monitor CRT 11
 - 4.1.c.- Controlador de Pantalla o Tarjeta Gráfica 14
 - 4.2.- Impresoras..... 15
 - 4.2.a.- Características de una impresora 15
 - 4.2.b.- Clasificación de las impresoras 16
- 5.- Periféricos de Entrada/Salida 19
 - 5.1.- Módem..... 19
 - 5.1.a.- La velocidad del módem 19
 - 5.1.b.- Tipos de módem..... 19
 - 5.1.c.- Los comandos hayes..... 20
 - 5.1.d.- Tarjeta RDSI..... 20
 - 5.1.e.- Modem ADSL 21
- 6.- Conclusiones 22
- 7.- Bibliografía..... 22

Email: info@preparadores.eu • Web: http://www.preparadores.eu

REV.: 12/19

1.- INTRODUCCIÓN

El tema de los periféricos de Entrada/Salida es un tema muy extenso. Con la utilización de los ordenadores como dispositivos multimedia, el número de periféricos ha crecido y su uso se ha popularizado. En el tema se desarrollarán las características y funcionamiento de los periféricos más habituales. El tema se ha dividido en dos grandes grupos, **periféricos de entrada** donde se tratarán el teclado, el ratón y el scanner y **periféricos de salida** donde se tratarán el monitor, tanto el tradicional CRT, como el más novedoso TFT, que cada día se está implantando con más fuerza. Dentro de los periféricos de salida también se hablará de los diferentes tipos de impresoras como son la de matriz de puntos, la de inyección de tinta o la impresora láser. Por último, se verán los Modems como dispositivos tanto de Entrada como de Salida

2.- DEFINICIÓN DE PERIFÉRICO

En el ordenador, la CPU es la encargada de realizar el procesamiento de la información, pero para procesarla, primero hay que introducirla y posteriormente necesitamos conocer los resultados. Para ello vamos a necesitar dispositivos que permitan la **comunicación** de la CPU con el **exterior**. A estos dispositivos se les conoce con el término de dispositivos periféricos o simplemente **Periféricos**. Esta definición necesita una doble puntualización: por **comunicación** vamos a entender cualquier transmisión de información, tanto la transmisión entre ordenadores a través de un MODEM o una tarjeta de red, como la transmisión de información entre los usuarios y el ordenador a través de un teclado o monitor; y por **exterior** vamos a entender a todo dispositivo que no esté integrado en la placa base. Los Periféricos configuran la unidad de entrada/salida del ordenador.

2.1.-Clasificación

Teniendo en cuenta la gran variedad de equipos periféricos que pueden conectarse al ordenador, resulta obligado realizar alguna clasificación antes de abordar su estudio. Existen diferentes clasificaciones, que siguen diversos criterios.

- Según la distancia que los separa de la CPU:
 - Periféricos locales
 - Periféricos remotos

- Según el soporte utilizado:
 - Soportes magnéticos
 - Soportes ópticos
- Según la función que desempeñan:
 - Dispositivos de entrada. Capaces de suministrar o introducir información a la CPU
 - Dispositivos de salida. Sacan al exterior los resultados obtenidos en el procesamiento
 - Dispositivos de entrada/salida. Encargados de introducir y extraer información del sistema

En este tema no se tratarán los periféricos de entrada/salida, llamados también de almacenamiento masivo, que se estudiaron en el tema 6.

En todo periférico existen dos partes claramente diferenciadas

- El **Controlador** que genera las señales de control que gobiernan el funcionamiento de un periférico. Los controladores son específicos de cada periférico y guardan poca o nula relación entre unos dispositivos y otros.
- El **dispositivo mecánico**, que es el dispositivo electrónico por el que se comunica el ordenador con el exterior.

3.- PERIFÉRICOS DE ENTRADA

La característica que mejor define a este tipo de periféricos es su capacidad de suministrar o introducir información en el ordenador. El primer dispositivo de entrada fue la *lectora de tarjetas perforadas*. Fueron desapareciendo porque eran un soporte poco fiable, caro, no reutilizable y de poca capacidad. Después se utilizaron las *cintas* para introducción de datos, pero la entrada de datos era siempre diferida y efectuada desde máquinas auxiliares. Con la tercera generación de ordenadores, y las aplicaciones en tiempo real, aparece la necesidad de introducir los datos en el mismo momento en que se originan. Para ello se utilizaba la máquina de escribir eléctrica directamente conectada al ordenador. Esto fue el embrión del teclado. El ratón aparecerá muchos años más tarde

3.1.-Teclado

Es el periférico más común junto con el monitor y sirve para la introducción de datos al ordenador. Está formado por un conjunto de teclas colocadas en un plano, identificadas por un símbolo y agrupadas según su funcionalidad. Las teclas pueden ser:

- caracteres alfabéticos
- caracteres numéricos
- caracteres especiales
- funciones de control

Los caracteres alfanuméricos están distribuidos según la disposición QWERTY tradicional de las máquinas de escribir. Un teclado extendido de Windows suele tener entre 104 y 106 teclas, insuficientes para todos los caracteres del código que utiliza el ordenador, por lo que a una misma tecla se le asignan 2 o 3 valores distintos. A ellas se accede utilizando las teclas especiales Shift (May), Ctrl, Alt, AltGr.

La estructura del teclado consiste en una matriz de contactos. Cuando se pulsa o se suelta una tecla pulsada, se cierra o se abre un contacto eléctrico, que genera a su vez una señal **eléctrica** diferente para cada tecla pulsada. Esta señal es detectada por la exploración sistemática de la matriz de contactos. Posteriormente, esta señal es interpretada por el teclado, realizando su conversión al código alfanumérico y transmitiéndolo al procesador.

Los teclados no suelen enviar al ordenador el carácter de cada tecla pulsada inmediatamente, sino que disponen de una memoria de reserva llamada **buffer** que puede almacenar varios caracteres antes de ser enviados, lo que optimiza la transmisión. Los caracteres tecleados se mostrarán por pantalla, con objeto de mejorar la interrelación con el usuario.

El elemento fundamental de un teclado es el pulsador, que es un elemento electromecánico que cuando se pulsa, transforma el movimiento mecánico en una señal eléctrica. Existen múltiples tipos de pulsadores, pudiendo dividirse en dos grandes grupos dependiendo si existe contacto o no entre los elementos del pulsador:

-Con contacto físico. Tienen dos contactos que en estado de reposo están separados. Al accionar la tecla, estos contactos se unen lo que genera un cambio de estado, que es detectado por el teclado. Los pulsadores disponen de unos elementos mecánicos que ofrecen una resistencia a que la tecla esté pulsada por lo que al soltarla devuelven al pulsador a su estado original. Cabe destacar entre los pulsadores con contacto físico los siguientes:

- **De contacto convencional** Son utilizados por su economía y el movimiento mecánico actúa directamente sobre los contactos.
- **De láminas flexibles** Formados por dos láminas metálicas flexibles, superpuestas y separadas por un dieléctrico. Al presionarla la deflexión permite establecer el contacto. Una cubierta de silicona o goma protege los contactos contra agentes contaminantes.
- **De bóveda** Emplean un casquete esférico metálico, que al ser comprimido establece el contacto requerido.
- **Elastómeros** Esta constituido por un par de contactos impresos en un circuito, el elemento móvil esta formado por un contacto colocado en un material elástico que recubre los contactos.

Los principales inconvenientes de estos dispositivos son: el desgaste provocado por su uso, el efecto rebote del contacto eléctrico, que son muy sensibles a la humedad, polvo, etc...

-Sin contacto físico Estos dispositivos evitan los inconvenientes de los anteriores. Entre los pulsadores más habituales tenemos a los siguientes:

- **Capacitivos** Este tipo de pulsadores utilizan dos condensadores impresos en un circuito. Uno esta conectado a la corriente, cuando se pulsa una tecla, se acerca una superficie conductora a ambos. Esto hace que se acoplen y se genere una señal eléctrica en el segundo condensador.
- **Inductivos** Emplean un circuito impreso con un circuito en cada cara. Por uno circula una corriente de alta frecuencia (circuito primario) y por el otro no circula ninguna corriente (circuito secundario). El elemento conmutador es un núcleo de ferrita empleado como transformador. Cuando se pulsa una tecla se desplaza el imán lo que permite que se acoplen ambos circuitos, generando de esta manera una corriente en el secundario.
- **De efecto Hall** Esta formado por una pastilla semiconductor recorrida por una corriente continua por lo que se genera un campo magnético perpendicular a ella. Al pulsar una tecla se aproxima un imán a esta pastilla, esto altera este campo magnético y se genera una tensión de salida que es amplificada y convertida en señal digital.

Una vez establecido el contacto, hay que codificar la señal eléctrica al código que utilice el procesador. Si el número de pulsadores es pequeño, cada pulsador está conectado a un codificador, que, al detectar el contacto, genera el código binario asociado a la señal. En un teclado normal esto supondría que el codificador tuviera 100 o más entradas lo que lo haría muy costoso. En estos casos la solución es

utilizar dos codificadores, uno conectado a las filas del teclado y el otro a las columnas. Cuando se pulsa una tecla cada codificador detecta la fila y la columna pulsada y generan un código intermedio. El código final se genera combinando ambos datos.

Entre los diferentes tipos de teclados que podemos encontrar ahora mismo en el mercado, destacan:

- **Teclados ergonómicos.** Son aquellos que no tienen forma rectangular, sino en curva, para que la posición de las muñecas al escribir en ellos sea más descansada.
- **Teclados programables.** Son teclados con teclas adicionales programables, sin una función específica, a las que nosotros podremos asignar la ejecución de nuestras aplicaciones favoritas, el guardado de documentos, impresión, etc.
- **Teclados inalámbricos.** Son los teclados que carecen de cable de comunicación con el ordenador. La transmisión se realiza por infrarrojos.

3.2.-Ratón

El ratón o mouse recibe este nombre por su aspecto, parecido a un ratoncito moviéndose sobre la mesa de trabajo, en el que la cola estaría representada por el cable que lo conecta al ordenador.

El ratón contiene un sensor (óptico o mecánico) y un microprocesador que calcula en cada momento la posición relativa del ratón respecto al plano donde se mueve. Cada movimiento del ratón tiene su reflejo en pantalla.

Fue inventado en los años setenta por Xerox, pero no se popularizó hasta que Microsoft y Apple diseñaron sus sistemas operativos con un entorno de ventanas, basados en menús e iconos, donde no es preciso introducir órdenes escritas. En este tipo de entornos, cada acción se ejecuta pulsando con el ratón sobre el icono o el ítem del menú correspondiente.

Existen diversos tipos de ratones, en la actualidad hay dos modelos que destacan sobre los demás:

- El **ratón óptico** cuenta con un diodo que dispara un haz de luz sobre una superficie y cuando se refleja es capturado por un fotodetector del ratón, que detecta los cambios en los patrones de la superficie por la que se mueve el ratón. Para detectar el movimiento, el sensor está recibiendo y procesando 1500 reflejos por segundo, lo que le da una gran precisión.

Su mantenimiento se reduce al mínimo, pues está sellado en su interior y por ello no entran partículas de polvo que provoquen los saltos y atascos, característicos del mouse de bola. Además, no tiene partes móviles que se puedan desgastar, con lo que su vida útil es mayor que la de un ratón tradicional. Su principal inconveniente es que no funciona muy bien en superficies muy pulidas.

- El **ratón optomecánico**, contiene una bola de caucho o teflón, que gira apoyada sobre tres ruedecillas, dos perpendiculares entre sí y una tercera oblicua respecto a estas dos. Esta última rueda está unida a un muelle cuya función es mantener la bola en contacto continuo con las otras dos ruedas. A su vez cada una de las otras dos ruedas está unida a un pequeño disco circular que contiene unas ranuras o rendijas en el borde del disco. A cada lado del disco ranurado existen un par de diodos generadores de haces de luz y dos fotodetectores.

Cuando se mueve el ratón la diferencia entre luz-oscuridad en las ranuras, debido al giro del plato permite detectar el movimiento y su velocidad. Para conocer el sentido del giro necesitamos además de los dos fotodetectores, que las rendijas no estén dispuestas de manera simétrica, lo que hace que uno de ellos funcione antes que el otro indicando el sentido de giro. La información se convierte en bits en función del movimiento y se transmite al ordenador para desplazar el puntero por la pantalla.

3.3.-Escáner

Un escáner se utiliza para digitalizar imágenes contenidas en un plano (por ejemplo, textos, dibujos o fotografías). El escáner realiza una exploración óptica del papel a través de una lámpara de luz fluorescente. La luz reflejada incide sobre un chip CCD que consta de una serie de fotorreceptores. Cada uno de ellos genera una señal eléctrica proporcional a la luz recibida (las zonas claras reflejan más luz que las zonas oscuras). Para digitalizar el color se separa el haz luminoso por medio de prismas y se pasa cada haz por un filtro de cada color básico. Estas señales eléctricas se deben pasar por un conversor Analógico-Digital que convierte la señal de cada fotorreceptor del CDD en un patrón de bits.

Para escanear un documento, la superficie se divide en una matriz de puntos. Cuanto mayor sea la cantidad de puntos la imagen escaneada tendrá una mayor fidelidad con respecto al original, pero el tamaño del documento digitalizado será también mayor. La cantidad de puntos por pulgada (**ppp**) es lo que se conoce como **resolución óptica**. Si un scanner tiene una resolución de 600x1200 ppp significa que en cada línea horizontal de una pulgada de ancho (2,54 cm.), puede captar 600 puntos, y por cada línea vertical 1200 puntos.

El escáner puede utilizarse como dispositivo de entrada de texto, siempre que se disponga de un software de reconocimiento óptico de caracteres, conocido como OCR. Una vez digitalizado el documento de texto, el OCR analiza los caracteres impresos, determina su forma y comparándolos con los patrones de caracteres que tenga almacenado, los traduce a código ASCII. Los resultados en la mayoría de los casos son aceptables, dependiendo mucho de la calidad del documento original.

Tipos de escáneres:

- Escáner plano o de sobremesa
- Escáner de mano
- Escáner de rodillo

4.- PERIFÉRICOS DE SALIDA

Los periféricos de salida son los encargados de mostrar al usuario los resultados producidos por el ordenador. Los periféricos de salida más habituales son los monitores y las impresoras.

4.1.-El monitor

El monitor de vídeo, normalmente llamado pantalla, es el periférico de salida más habitual y se encarga de mostrar la información del ordenador a los usuarios. Se trata de una superficie rectangular de cristal sobre la que aparecen los caracteres y los gráficos e imágenes enviadas desde el ordenador. Como periférico de salida, el monitor tiene una serie de ventajas sobre otros: tiene una buena relación coste/prestaciones, es silencioso, no requiere de consumibles, es muy duradero.

Un monitor puede clasificarse en función de su tecnología:

- El monitor CRT.
- Pantalla de cristal líquido LCD
- Pantalla de plasma
- TFT-LCD
- Pantalla LED

A continuación, trataremos los dos más utilizados en ordenadores.

4.1.a.- Monitores TFT-LCD

Los monitores TFT-LCD (siglas que significan Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, o Pantalla de Cristal Líquido de Transistores de Película Delgada) es una variante de la Pantalla de Cristal Líquido (LCD). En un monitor TFT los píxeles son generados por transistores, cada píxel es un transistor, que emite una luz que pasa por diferentes filtros. Estos filtros, al recibir corriente de un electrodo se activan y determinan qué color va a tomar el píxel en cada momento. Además, la corriente que llega a cada pixel determina la intensidad de cada color, y así se genera la gama de colores.

Como el número de transistores que tiene el monitor TFT es fijo, la resolución a la que funciona el monitor es fija. Esta se conoce con el nombre de **resolución nativa**. El resto de resoluciones solo se pueden conseguir por interpolación, lo que implica una pérdida notable en la calidad de la imagen. Además, la resolución nativa es la máxima a la que puede trabajar. El tamaño en pulgadas de estos monitores es “real”,

puesto que toda la superficie de la pantalla se puede utilizar. No emiten radiaciones electromagnéticas como los monitores convencionales.

En informática, los monitores de TFT han desplazado la tecnología de CRT. No hay que confundir esta tecnología con las pantallas LED, ya que, aunque los monitores TFT contienen LED, estos se utilizan como iluminación de fondo para aumentar el brillo o la nitidez.

Características de un TFT

- **Brillo o luminosidad** Este parámetro se mide en candelas por metro cuadrado (cd/m²). Cuanto más alto sea este valor, mejor brillo tendrá el monitor. Un valor bajo, supondrá un brillo apagado, que nos obligará a forzar una iluminación ambiental determinada para poder usar el monitor de forma cómoda. El valor mínimo recomendable, será de 200 cd/m². De 250 cd/m² en adelante será un buen valor.
- **Contraste** Este parámetro va a condicionar de forma muy importante la calidad final de la imagen. Se expresa de la siguiente forma xxx:1 donde xxx es un número que suele estar comprendido entre 100 y 400 y significa la diferencia entre la máxima luminosidad y mínima luminosidad con que el monitor puede representar cada píxel. Cuanto mayor sea esta proporción mejor contraste tendrá el monitor, lo cual se traduce en colores más vivos y mejor representación de los tonos medios. Un valor de 400:1 equipara prácticamente un TFT a un CRT en calidad de imagen, ya que el contraste es el factor que más influye para que los TFT tengan una calidad de imagen inferior a los CRT.
- **Píxel Pitch** En TFT el equivalente al parámetro Dot Pitch es el Píxel Pitch. En el caso del TFT lo que mide es el tamaño de punto. Cuanto menor sea el tamaño de píxel, más calidad de imagen tendrá el TFT (menos de 0,30 es un valor aceptable). Cuanto menor sea el tamaño del píxel menor será el efecto "**pixelación**". Cuando configuremos el monitor TFT a una resolución inferior a la resolución nativa del TFT, el efecto de "**pixelación**" será muy notable, con la consiguiente pérdida de calidad.
- **Tiempo de respuesta** Cuando visualizamos una imagen estática, la estabilidad de imagen es perfecta en un monitor TFT. Pero lo normal es que la imagen cambie, y para que la imagen cambie los píxeles deben cambiar su tonalidad, color, intensidad. En este proceso cada píxel que cambia tiene que apagarse para inmediatamente encenderse de nuevo tomando el nuevo color, tonalidad e intensidad. La tecnología TFT permite que el encendido de cada píxel sea rápido, pero el apagado es mucho más lento. Si el tiempo de apagado del monitor no es suficientemente rápido, se produce una especie de efecto estela, que consiste que por un instante la nueva imagen es

representada en pantalla sin que haya desaparecido del todo la imagen anterior. Este efecto se conoce con el nombre de "**ghosting**". Dicho parámetro se mide en milésimas de segundo (ms). Cuantos menos milisegundos tarde en renovarse cada píxel, el monitor tendrá un tiempo de respuesta más rápido, y por tanto el efecto ghosting será menor. Un tiempo de respuesta de 50 ms es aceptable, y todo lo que supere esta cifra es malo.

En el monitor TFT no existe haz de luz, por tanto, no hay radiaciones y el concepto de "refresco" no es aplicable en el TFT. La ausencia de radiaciones y de parpadeos se traduce en ventajas para la salud visual del usuario. Aunque el monitor CRT sea de mucha calidad y obtenga altas frecuencias de refresco, a la larga trabajar con un CRT supone un mayor esfuerzo para la vista, en contraposición con un TFT cuyo esfuerzo visual es mucho menor.

4.1.b.- Monitor CRT

El monitor CRT (del inglés Cathode Ray Tube o tubo de rayos catódicos) era el más común de los monitores hasta principios de siglo. Su funcionamiento es idéntico al del tubo de los televisores convencionales. Está formado por un tubo de vacío en forma de embudo tapado por una gruesa pantalla de cristal recubierta en su parte interior de un material fosforescente.

La característica principal de los CRT es la obtención de un haz de electrones o rayo catódico que es emitido por un cañón de electrones situado al final del tubo. Este haz al incidir en un punto de la pantalla, hace que ese punto brille durante algún tiempo (unas milésimas de segundo) siendo el grado de iluminación proporcional a la intensidad del mismo.

Para desplazar el haz de electrones por toda la pantalla se colocan fuera del tubo de vacío, en un punto donde el embudo se empieza a ensanchar, dos pares de bobinas magnéticas, llamada bobinas deflectoras. La corriente eléctrica al pasar por una bobina genera un campo magnético que desplaza el haz. Un par de bobinas sirve para desplazar el haz de electrones horizontalmente y el otro par para desplazarlo verticalmente. Por esto, utilizando las bobinas conjuntamente, puede hacerse que el rayo golpee cualquier punto de la pantalla.

El barrido que efectúa el rayo para dibujar toda la pantalla es secuencial. Esto consiste en dibujar líneas paralelas igualmente espaciadas por la

pantalla. Para conseguir que el haz se desplace de izquierda a derecha, se hace pasar una corriente en la bobina de barrido horizontal y se incrementa paulatinamente. Cuando el rayo alcanza el extremo derecho, la corriente se invierte. Durante el retroceso del haz se usan intensidades mayores para que el haz se desplace más rápido. Cuando el haz llega al extremo izquierdo, el proceso vuelve a repetirse. Realmente, de esta forma, solo se dibujaría una línea, sin embargo, para que la segunda línea se dibuje debajo de la primera, se hace pasar también una corriente en la bobina de barrido vertical, que se incrementa constantemente, pero de manera más lenta. Este proceso se repite hasta que el haz ha recorrido toda la pantalla. Cuando el haz llega al extremo inferior derecha la corriente en las dos bobinas se invierte entonces para volver a situar al rayo a la parte superior izquierda de la pantalla. El proceso completo se repite indefinidamente, normalmente entre 60 y 100 veces por segundo. La intensidad del haz se modulaba en cada punto en función de la información a presentar.

Características de Monitores CRT

- **Frecuencia:** Según la frecuencia de barrido horizontal se pueden clasificar los monitores en los que son *monofrecuencia* y *multifrecuencia*. Los monitores monofrecuencia solo pueden funcionar a una frecuencia fija. Si la controladora de video le envía una frecuencia distinta la imagen en pantalla no se visualizará. Los multifrecuencia pueden funcionar en rango de frecuencias lo que permite que puedan conectarse a controladores diferentes.
- **Entrelazado:** Los monitores de gama baja solo dibujan la mitad de las líneas en cada barrido de pantalla, dejando para el siguiente barrido la otra mitad. Esto les permite llegar a mayores resoluciones con el mismo ancho de banda a costa de reducir a la mitad la frecuencia real de refresco.
- **Color:** Los monitores *monocromos* solo tienen un haz de electrones y la tonalidad de la pantalla depende del recubrimiento de la misma, pudiendo ser de color verde, blanco y negro, etc... Los *monitores en color* en vez de tener un cañón de electrones tienen tres: uno para cada color básico. La pantalla está recubierta por puntos de fósforo de distintos tipos. Cada tipo de fósforo emite un color básico al ser excitado por su haz correspondiente.

En un monitor monocromo cada punto de la pantalla puede tener dos estados, iluminado o apagado; esto se representa digitalmente mediante 0 y 1. En un monitor en color, la señal de vídeo está descompuesta en los tres colores básicos (rojo, verde, azul) pero al igual que antes cada punto de color básico solo puede tener dos

estados, de esta forma en cada punto de la pantalla solo podemos tener una gama de 8 colores distintos, que corresponden a la combinación de los tres cañones de electrones.

La siguiente tabla indica los colores que se pueden conseguir combinando los rayos, un 0 indica que el haz correspondiente está apagado y un 1 significa que está encendido.

R	G	B	Color
0	0	0	Negro
0	0	1	Azul
0	1	0	Verde
0	1	1	Azul Cielo
1	0	0	Rojo
1	0	1	Magenta
1	1	0	Amarillo
1	1	1	Blanco

Para generar una gama de colores más amplia, se descompone cada color básico en dos, con lo que conseguimos una gama de 64 colores 2^6 , puesto que tenemos 6 señales digitales para codificar.

Actualmente suelen emplearse 8 bits de resolución para cada color, lo que proporciona 256 niveles para cada uno de ellos y un total de $2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^3 = 16.777.216$ colores distintos. Hay que tener en cuenta que un ojo humano solo es capaz de distinguir unos 4 millones de colores. Además, de 8 bits por color básico, se suele utilizar 8 bits mas para representar otro concepto como es el de transparencia, que sirve para representar con mayor realismo cualquier imagen, de ahí que reciba el nombre de color verdadero.

- **Tamaño** de la pantalla: Se referencia por el valor en pulgadas que mide la diagonal. Los valores normales son de 14”, 15”, 17” y hasta 21”. La resolución debe ser apropiada al tamaño del monitor.
- **Distancia entre puntos** (dot pitch): Es un parámetro que mide la distancia entre dos puntos adyacentes. Cuanto menor sea esta distancia, mayor nitidez tendrá la imagen. También hay que tener en cuenta, que esta distancia tiende a ser más pequeña en el centro de la pantalla, pero a medida que nos acercamos a las esquinas tiende a incrementarse ligeramente, de ahí que algunos fabricantes, den dos medidas, una máxima y otra mínima. En lo que debemos fijarnos es que el monitor no supere un dot pitch de 0,28 mm. En la tecnología CRT, este concepto no hay que confundirlo con el tamaño del punto,

que no tiene un tamaño fijo, sino que varía según la resolución a la que ajustemos el monitor.

- **Controles:** Son imprescindibles los controles de tamaño, anchura y altura de la imagen; posición de la imagen tanto vertical como horizontal; distorsión de la imagen; tono y brillo. En los monitores actuales estos controles son digitales y los parámetros se modifican mediante menús superpuestos en la pantalla.
- **Multimedia:** Algunos monitores llevan incorporados altavoces e incluso micrófono, pero en la mayoría de los casos dan mejores prestaciones los elementos independientes.

4.1.c.- Controlador de Pantalla o Tarjeta Gráfica

El controlador de pantalla es el dispositivo que tiene como misión convertir la información digital procedente de la CPU y transformarla en una señal de video que muestra esa información en la pantalla. El controlador de pantalla consta de dos elementos:

1. GRAM o Memoria Gráfica
2. GPU o Unidad de Procesamiento gráfico

GRAM o Memoria Gráfica

Independientemente de la tecnología utilizada en un monitor, el controlador del monitor consta de una memoria digital, llamada memoria de video, memoria de refresco o memoria de pantalla, donde se almacena en binario la imagen que se presentará en la siguiente o siguientes pantallas, que dependerá del tamaño de la memoria. Existen dos aspectos fundamentales de la imagen que determinan la capacidad de la memoria de refresco:

- **Resolución** Las imágenes se obtienen como una combinación de un número finito de puntos. Se denomina **resolución** *al número total de elementos que forman la imagen*. Cada uno de estos puntos se denomina 'píxel'. La resolución se suele expresar como NxM píxeles, lo que significa que la imagen esta formada por una matriz de puntos con N puntos de ancho por M puntos de alto.
- **Niveles de transparencia** Cada píxel de que consta la imagen puede tener a parte de un color, distintas tonalidades, estas se consiguen aumentando o disminuyendo la intensidad de los haces de electrones. El número de tonalidades posibles por píxel se denomina 'niveles de transparencia' y normalmente se dan como potencias de 2. Al aumentar el número de niveles de gris se mejora la calidad de la

imagen, pero también aumenta la capacidad de la memoria de pantalla.

Para hacernos una idea un monitor de color de alta resolución de 1024 x 1280 que permita color verdadero es decir 32 bits, necesitara una memoria de $1024 \times 1280 \times 32 = 41943040$ bits = 5242880 bytes = 5 Mbytes por cada imagen.

GPU o Unidad de Procesamiento Gráfico

La GPU (Graphics Processing Unit) es el elemento principal de una tarjeta gráfica y se dedica al procesamiento de imágenes. La GPU se gestiona desde una interfaz de programación de aplicaciones (API) específicas para gráficos. Hay dos API principales:

- OpenGL (Open Graphics Language) es una API multilenguaje y multiplataforma que consta de una colección de funciones que se utilizan para aplicaciones que generen gráficos 2D y 3D.
- DirectX, API es propiedad de Microsoft, sirve para el S.O. Windows y las consolas XBOX.

4.2.-Impresoras

Una impresora es el segundo periférico de salida más habitual. Se utiliza para obtener en papel la información almacenada en el ordenador. Las primeras impresoras nacieron muchos años antes que el PC e incluso antes que los monitores, siendo durante años el método más habitual para mostrar los resultados de los cálculos en los primeros ordenadores.

4.2.a.- Características de una impresora

Velocidad

La velocidad de una impresora se suele medir con dos parámetros:

- **ppm** (páginas por minuto que es capaz de imprimir)
- **cps** (caracteres por segundo que es capaz de imprimir)

Actualmente se usa casi exclusivamente el valor de ppm, mientras que el de cps se reserva para las impresoras matriciales. De cualquier modo, la velocidad indicada por el fabricante es engañosa, puesto que la calculan con páginas con poca superficie impresa, calidad baja y sin gráficos. Las impresoras láser se acercan más a los valores teóricos indicados por el fabricante.

Resolución

La resolución es la calidad de imagen que puede obtener con la impresora. Se mide mediante el número de puntos individuales que es capaz de dibujar en una pulgada. La unidad que se utiliza es puntos por pulgada cuadrada, abreviadamente **ppp**.

El buffer de memoria

Es una pequeña cantidad de memoria que tienen todas las impresoras modernas para almacenar parte de la información que les va proporcionando el ordenador. Así, el ordenador, mucho más rápido que la impresora, no tiene que esperar a que termine la impresora su trabajo y puede ocuparse en otras tareas. Cuanto mayor sea el buffer, más rápido y cómodo será el proceso de impresión, por lo que algunas impresoras llegan a tener varios MB de buffer.

El conector

Las impresoras se conectan al ordenador casi exclusivamente por el puerto paralelo, que en muchos sistemas operativos se denomina LPT. Actualmente también se emplea un puerto de tipo USB, si la impresora lo admite.

Otra forma menos común de conectar una impresora es mediante el puerto serie, mediante un dispositivo de infrarrojos (muy útil en el caso de portátiles), o directamente conectados a una red en el caso de grandes impresoras para grupos.

4.2.b.- Clasificación de las impresoras

Existe una gran diversidad de impresoras de distintos anchos de papel, distintos tamaños, distintas velocidades, y que emplean distintas tecnologías de impresión.

Según su mecanismo de impresión se pueden **clasificar** en:

- Impresoras de impacto (de margarita, bola, rueda, de agujas, cinta o tambor)
- Impresoras de no impacto (térmicas, de chorro de tinta, láser)

A/ Impresoras de impacto

Fueron las primeras que surgieron en el mercado. Se las denomina de impacto porque imprimen mediante el impacto de unas pequeñas piezas

de metal sobre una cinta impregnada en tinta situada enfrente del papel. Según sea el cabezal de impresión, se dividen en dos grupos principales: de caracteres y de matriz de puntos.

Entre las *impresoras de caracteres* cabe destacar la de margarita y la 'golf ball'. En la primera los símbolos a imprimir están situados en los extremos de unas varillas agrupados como si fueran los pétalos de una margarita, mientras que en la segunda los caracteres están en relieve sobre una esfera que recuerda a una pelota de golf. Para imprimir un carácter la rueda rota hasta que el carácter elegido se enfrenta con un martillo, que golpea el carácter contra la cinta entintada y el papel. En este tipo de impresoras el conjunto de caracteres está limitado a los que tengamos instalados.

Las *impresoras de agujas*, llamadas **matriciales**, tienen una matriz de pequeñas agujas de acero que impactan en una cinta entintada y en el papel formando la imagen deseada; cuantas más agujas posea el cabezal de impresión, mayor será la resolución. No tienen predeterminado el conjunto de caracteres, ya que cada carácter está formado por un patrón de puntos. La tabla de caracteres está determinada por la memoria interna de la impresora. Si cambiamos esta, cambiamos el tipo de letra. No consiguen una resolución muy alta, aunque es posible obtener gráficos de cierta calidad, si bien en blanco y negro, no en color.

Las impresoras de impacto pueden obtener copias múltiples en papel autocopiativo, lo que las hace especialmente útiles en oficinas o empresas para la realización de facturas, albaranes y demás documentos. Resulta corriente encontrarlas con alimentadores para papel continuo, y normalmente producen un ruido muy elevado.

B/ Impresoras de tinta

Las impresoras de inyección de tinta en vez de agujas como las impresoras matriciales tienen un conjunto de boquillas y una salida de tinta por cada una. La tinta se impulsa hacia el papel de dos formas:

- Por unos mecanismos que se denominan **inyectores**, mediante la aplicación de una carga eléctrica que hace saltar una minúscula gota de tinta de cada inyector.
- Mediante un pequeño calefactor que hace hervir la tinta y sale disparada hacia el exterior.

El sistema de chorro de tinta se diferencia del anterior sobre todo por su trabajo silencioso. La calidad de impresión también es mayor, y no necesita cinta de impresión, sino cartuchos de tinta.

En la actualidad, la práctica totalidad de estas impresoras incorporan soporte para el uso simultáneo de los cartuchos de negro y de color. La resolución de estas impresoras es bastante elevada. Suelen existir papeles especiales, más caros, que optimizan los resultados.

El principal destinatario de este tipo de impresoras es el usuario doméstico, además del oficinista que no necesita trabajar con papel continuo ni con copias múltiples, pero sí ocasionalmente en color con una calidad aceptable.

C/ Impresoras láser

Son las de mayor calidad del mercado. En ellas la impresión se consigue mediante un láser que va dibujando la imagen en un elemento llamado tambor, el cual está fabricado de un material que al incidir la luz del láser se carga electrostáticamente. El tambor va girando y pasa por un depósito de un polvo muy fino, llamado **tóner**, que se le adhiere a aquellas zonas cargadas eléctricamente, de esta forma el tóner queda cargado. A la vez que el tambor se va impregnando de tóner, el papel pasa por otro dispositivo, llamado **corotron**, que lo carga eléctricamente, pero de signo contrario a la del tambor y más potente. Para que la hoja quede impresa se la hace pasar cerca del tambor y así el tóner se adhiere al papel porque las cargas de diferente signo se atraen. Para que este tóner quede fijo en el papel, posteriormente se hace pasar la hoja por dos rodillos enfrentados, uno de calor y otro de presión. Por último, se elimina la carga eléctrica del tambor y se recoge el tóner sobrante.

Las peculiares características de estas impresoras obligan a que dispongan de su propia memoria para almacenar una copia electrónica de la imagen que deben imprimir. A mayor tamaño y calidad de impresión necesitaremos mayor cantidad de memoria; en otro caso se producirá un error de falta de memoria.

El único problema de las impresoras láser es que el precio es mucho mayor que las de tinta. Existe una versión más económica y son las impresoras que en vez de utilizar un láser, utilizan diodos LED. Este tipo de impresoras tienen resoluciones en **ppp** inferiores a las anteriores.

Las impresoras láser son muy resistentes, mucho más rápidas y mucho más silenciosas, y el tóner sale más barato que los cartuchos de tinta. Por todo ello, las impresoras láser son idóneas para entornos de oficina con una intensa actividad de impresión, donde son más importantes la velocidad, la calidad y el escaso coste de mantenimiento, que el color o la inversión inicial.

D/ Plotters

Se trata de unos aparatos destinados a la impresión de planos para proyectos de arquitectura o ingeniería, por lo que trabajan con formatos muy grandes (DIN A1 o superiores). En la actualidad casi todos tienen mecanismos de inyección de tinta, similares a los de las impresoras de tinta. Existen dos tipos de plotters:

- El de **tambor vertical** que consta de un tambor giratorio donde se enrolla el papel, el trazador va montado en un brazo paralelo al tambor que permite el movimiento en una dirección. El dibujo se realiza combinando los dos movimientos, el del tambor y el de la plumilla, lo que permite alcanzar cualquier lugar del papel.
- El de **plataforma** que utiliza una hoja de papel apoyada sobre una superficie plana. El trazador se mueve por toda la superficie, gracias a dos carriles paralelos sobre los que se dispone un puente que incorpora el cabezal, donde se alojan las plumillas.

5.- PERIFÉRICOS DE ENTRADA/SALIDA

5.1.-Módem

Módem es un acrónimo de Modulador-Demodulador, es decir, es un dispositivo que transforma las señales digitales del ordenador en señal telefónica analógica y viceversa, con lo que permite al ordenador transmitir y recibir información por la línea telefónica. El módem puede actuar tanto como dispositivo de entrada como de salida.

5.1.a.- La velocidad del módem

La velocidad se mide en **baudios**. Esa velocidad sólo se alcanza en condiciones ideales; la saturación de las líneas, o la mala calidad de la línea (ruidos, interferencias, cruces...) hace que la velocidad efectiva sea mucho menor. Actualmente, los módems más rápidos funcionan a 56 Kbps. El estándar v.90 permite 54Kbps en canal de bajada y 33,6Kbps de subida (conexión asimétrica). Pero la conexión es compensada, es decir, que la máxima velocidad de transmisión, sumado el canal de bajada y el de subida, no supera los 56Kbps.

5.1.b.- Tipos de módem

- **Internos**. Consisten en una tarjeta sobre la cual están dispuestos los diferentes componentes que forman el módem. La principal ventaja de estos módems reside en su mayor integración en el ordenador. Además, suelen ser algo más baratos debido a carecer de carcasa y

transformador. Por el contrario, la información sobre su estado sólo puede obtenerse por software.

- **Externos.** Son similares a los anteriores, pero metidos en una carcasa que se coloca sobre la mesa o el ordenador. La conexión con éste se realiza mediante un puerto COM, por lo que usa la UART (chip de control de los puertos serie) del propio ordenador. La ventaja de estos módems reside en que son transportables; además, podemos saber el estado del módem mediante sus propios leds. Por el contrario, necesitan un enchufe más y la UART debe ser lo suficientemente rápida para que el rendimiento del módem sea el adecuado.
- **Módems PC-Card.** Se usan en portátiles, y su tamaño es similar al de una tarjeta de crédito.
- **HSP o Winmódems.** Son módems internos en los que se han eliminado varias piezas electrónicas, generalmente chips especializados, de manera que el microprocesador del ordenador debe suplir su función mediante software. Al tener menos piezas son más baratos, pero sobrecargan de trabajo al microprocesador.

5.1.c.- Los comandos hayes

Hayes es el nombre de una empresa que en los orígenes de la comunicación por módem definió una serie de comandos u órdenes para que el software de comunicaciones pudiera comunicarse con el módem. Estos comandos tuvieron mucho éxito, y se convirtieron en el estándar virtual. Los más comunes son:

- ATZ. Inicializa o resetea el módem.
- ATH. Cuelga la línea.
- ATDP *número*. Marca un número por pulsos.
- ATDT *número*. Marca un número por tonos.

5.1.d.- Tarjeta RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados realiza conexiones extremo a extremo a manera digital y es capaz de ofertar diferentes servicios. Se dice que es de Servicios integrados porque utiliza la misma infraestructura para muchos servicios que tradicionalmente requerían interfaces distintas (télex, voz, conmutación de circuitos, conmutación de paquetes...). Es digital porque se basa en la transmisión digital, integrando las señales analógicas mediante la transformación Analógico – Digital y ofrece una capacidad básica de comunicación de 64 Kbps. El

acceso básico ofrece dos canales, con lo que posee un ancho de banda de 128 Kb

Las conexiones se realizan con un aparato similar a un módem, que es casi siempre interno y se llama tarjeta RDSI. Dispone de sus propias UART especiales, capaces de alcanzar esos 128kbps

5.1.e.- Modem ADSL

El módem ADSL aprovecha el sistema de cableado de la red telefónica transmitiendo por el mismo cable telefónico voz y datos digitales simultáneamente. El ADSL es una técnica de modulación para la transmisión de datos a gran velocidad sobre el par de cobre. La primera diferencia entre esta técnica de modulación y las usadas por los módem's en banda vocal (V.32 a V.90) es que éstos últimos sólo transmiten en la banda de frecuencias usada en telefonía (300 Hz a 3.400 Hz), mientras que los módems ADSL operan en un margen de frecuencias mucho más amplio que va desde los 24 KHz hasta los 1.104 KHz, aproximadamente.

6.- CONCLUSIONES

El tema de periféricos de Entrada/Salida es un tema muy extenso, hemos analizado someramente en este tema los periféricos más habituales, el teclado, el ratón, el monitor, la impresora, el MODEM y el Scanner, pero también hemos dejado otros periféricos sin tratar como pueden ser la tarjeta de sonido, los reconocedores de voz, las cámaras digitales, la web-cam, el lápiz óptico, el joystick, etc...

El tema es un compromiso entre la simple enumeración de los diferentes periféricos y el tratamiento con detalle de un periférico en concreto. Además, el tema por su enunciado debe tratar, aunque sea brevemente las características de cada periférico y su funcionamiento.

7.- BIBLIOGRAFIA

- **Periféricos** Juan Carlos Lázaro Obensa UNED
- **Estructura y Tecnología de Ordenadores I** Carlos de Mora UNED
- **Hardware y Componentes Edición 2004** Aut. Pedro A. López Cruz Ed. Anaya Multimedia
- **DirectX** <https://es.m.wikipedia.org/wiki/DirectX>
- **OpenGL** <https://es.m.wikipedia.org/wiki/OpenGL>
- **TFT** https://es.m.wikipedia.org/wiki/Thin-film_transistor
- **Monitor** https://es.m.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora