



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ ARAGON ”

OPERACION Y SERVICIO DE COMPUTADORAS  
AT Y EQUIPO PERIFERICO

T E S I S

Que para obtener el Titulo de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Presentan:

DANIEL BAÑUELOS CARMONA

TESIS CON **San Juan de Aragón, Estado de México** 1993  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

### Introducción

## CAPITULO 1

### ARQUITECTURA DE LA COMPUTADORA PERSONAL.

-Arquitectura Básica de la Computadora AT.....	1-1
-El Microprocesador 80286.....	1-7
-La Memoria Base, Extendida y Expandida.....	1-14
-La Memoria CACHE.....	1-24
-Organización de Registros.....	1-33
-Tipos de Registros.....	1-35
-Registros de Propósito General de Bandera y Offset.....	1-38
-La Multitarea.....	1-43
-Control de Tareas del 80386.....	1-46

## CAPITULO 2

### ADMINISTRACION DE LA COMPUTADORA.

-El Microprocesador 80386.....	2-1
-Arquitectura del Microprocesador.....	2-5
-Registros, Notación y Banderas del 80386.....	2-13
-Instrucciones de Transferencia de Datos.....	2-17
-Instrucciones Lógicas, Aritméticas y Control de Flujo...2-21	
-Nociones de Programación del Microprocesador 80386.....	2-26
-Las Interrupciones en el Microprocesador.....	2-31
-El Direccionamiento de Dispositivos de E/S.....	2-39
-El Acceso Directo a Memoria (DMA).....	2-44
-Circuitos Programables de E/S.....	2-48

-Coprocesador 80287 y 80387.....	2-51
-Configuración de Pipeline.....	2-54
-El Bus de Datos del 80386.....	2-56

### CAPITULO 3

#### CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES MODULOS DE ADAPTACION DE UNA COMPUTADORA AT.

-Modos de Texto.....	3-1
-Modos de Gráficos.....	3-3
-Opciones de Color.....	3-5
-La Tarjeta Super VGA.....	3-8
-Tarjetas de Expansión de Memoria.....	3-11
-Tarjetas de Multifunción en la AT 80286.....	3-13
-Tarjetas Multipuerto Serie.....	3-16
-Transplantes SX para 80286.....	3-18
-Tarjetas de Red.....	3-21
-Descripción del la Tarjeta de Puerto Serie y Paralelo...	3-24

### CAPITULO 4

#### PRINCIPALES UNIDADES PERIFERICAS PARA LAS COMPUTADORAS PERSONALES.

-El Mouse.....	4-1
-Tabletas Digitalizadoras.....	4-5
-Drives Externos.....	4-8
-El Scanner.....	4-11
-Los Módems.....	4-15

-Impresoras.....	4-19
-Impresoras de Matriz de puntos.....	4-23
-Impresoras de Chorro de Tinta.....	4-27
-Impresoras Laser.....	4-30
-Tipos de Discos Duros.....	4-33
-Discos Duros MFM, RLL, IDE y ESDI.....	4-37
-Unidades de Disco CD-ROM.....	4-40

## CAPITULO 5

### SERVICIO PERIODICO DEL EQUIPO.

Servicio de la Unidad Central de Proceso.....	5-1
-Diagnóstico del CPU.....	5-4
-Desarmado de la Unidad.....	5-8
-Tarjetas.....	5-11
-Drives.....	5-14
-System Board.....	5-18
-Disco Duro.....	5-20
-Conectores, Jumpers y Switches.....	5-23
SERVICIO DEL TECLADO.....	5-26
-Diagnóstico del teclado.....	5-27
-Desarmado de la Unidad.....	5-29
-Tarjeta, Conectores y Teclas.....	5-30
SERVICIO DE IMPRESORAS.....	5-33
IMPRESORAS DE MATRIZ DE PUNTOS.....	5-34
-Diagnóstico de la Unidad.....	5-35

-Desmontado de Piezas.....	5-37
-Cabeza de Impresión.....	5-39
-Conectores, Sensores y Tablero.....	5-41
IMPRESORAS LASER.....	5-42
-Diagnóstico de la Unidad.....	5-42
-Cuidados Especiales.....	5-43
-Servicio Interno.....	5-45

## CAPITULO 6

### REPARACION DE FALLAS.

-Introducción.....	6-1
-Fallas más comunes en la CPU.....	6-3
-Fallas del Drive.....	6-5
-Fallas de Tarjetas.....	6-6
-Fallas en el Mouse.....	6-7
-Fallas en la Impresora.....	6-8
-Fallas en el Disco Duro.....	6-10
-Fallas en el Monitor.....	6-11
-Fallas en la Memoria.....	6-12

### CORRECCION DE FALLAS

La CPU.....	6-14
-System Board 80286 y 80386.....	6-14
-Mother Board AT.....	6-16
-El POST.....	6-18
-Instalación de Coprocesadores 80287 y 80387.....	6-19

-Conectores de Energía.....	6-21
-Tarjeta de Video Multimodo.....	6-22
-Configuración de Tarjeta de Video.....	6-25
-Fuente de Energía.....	6-28
-Banco de Memoria RAM.....	6-31
-Puerto Serie.....	6-33
-Puerto Paralelo.....	6-36
-Drive de 5.25 de 360KB y 1.2 MB.....	6-35
-Drive de 3.5 de 720KB y 1.44MB.....	6-37
-Tarjeta Controladora de Disco Duro.....	6-38

#### DISCO DURO.

-Descripción y Organización del Disco Duro.....	6-40
-Tabla de Partición.....	6-42
-Area de Boot, FAT y Estructura de Directorio.....	6-44
-Clusters y Sectores del Disco.....	6-45
-Virus y Scanner's.....	6-46
-Protección de Discos Duros.....	6-52
-Optimización de Información.....	6-53
-Formateos de Alto y Bajo Nivel.....	6-56
-Inicialización de Discos MFM, RLL e Inteligentes.....	6-57
-Instalación de un Disco Duro.....	6-59
-Instalación de un Drive.....	6-60
-El Setup Jumpers y Conectores.....	6-61

#### EL TECLADO.

-La Configuración del Teclado.....	6-63
------------------------------------	------

-Configuración del Cable Conector.....	6-64
-Reemplazo de Teclas.....	6-65

#### IMPRESORAS.

-Impresoras de Matriz de Puntos.....	6-66
-La Cabeza de Impresión.....	6-68
-Mecanismo de Tracción y Sensores.....	6-69
-La Autoprueba.....	6-72
-Programación Interna de Impresoras.....	6-73
-La alimentación de Papel, los Tractores y Propark.....	6-78
-Fuente de Comunicación.....	6-79
-LA IMPRESORA LASER.....	6-81
-La Unidad de Fundido.....	6-82
-La Unidad Fotoconductora.....	6-83
-El Toner.....	6-84
-Pruebas de Impresión.....	6-85

#### EL MONITOR.

-Monitores VGA.....	6-85
-Enfoque, Brillo y Contraste.....	6-88
-Alineamiento de la Imagen.....	6-89
-Ajuste de Colores.....	6-90

#### -APENDICE.

#### -CONCLUSIONES.

#### -BIBLIOGRAFIA.

## INTRODUCCION

La computadora es una invención reciente en la larga historia de las máquinas. A mediados del siglo XX salió del laboratorio de investigación en las Universidades para convertirse en la base de una gran industria y servir en todas las tareas imaginables y en aplicaciones científicas. Las computadoras usadas actualmente en nuestra sociedad son muchas y variadas. Cada una de ellas tiene ciertos componentes básicos que están siempre presentes, pero difieren en el número y variedad de unidades que se agregan para formar un sistema de computación.

Los componentes mecánicos o electrónicos de una computadora, y su conjunto, reciben el nombre en inglés de Hardware. En cambio se llama Software a la totalidad de programas escritos e instrucciones para computadoras digitales. El conocer las partes básicas de funcionamiento da un punto de referencia para abordar los sistemas de computación más complejos.

Con el desarrollo de los más avanzados sistemas de computación, la lista de aplicaciones comunes de las computadoras ha crecido casi sin límites.

Los equipos de cómputo actuales cuentan con capacidades para aplicaciones como:

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| -Robótica                | -Tratamiento de Información |
| -Inteligencia Artificial | -Sistemas de Guía y Control |
| -Pruebas de Equipo       | -Instrumentación            |
| -Sistemas CAD/CAM        | -Procesado de Señales       |

-Control de Procesos            -Equipos de Comunicación

-Control Industrial            -Terminales Bancarias

por mencionar algunas.

Estas aplicaciones necesitan las características y potencia de los más modernos computadores; estos son utilizados por los científicos, ingenieros, empresarios, programadores, abogados, doctores, escritores, dibujantes, arquitectos, geólogos, biólogos, arqueólogos, publicistas, estudiantes; para las más diversas tareas y funciones: desde el envío del correo, hasta la resolución de grandes conjuntos de ecuaciones diferenciales, como es el caso de la robótica y control. Dentro de estos extremos, la computadora es una máquina de lo más adaptable a las necesidades específicas de cierta actividad, como sería la corrección y revisión de la ortografía de un libro del escritor; el desarrollo de imágenes representadas en 3 dimensiones, que rotan, cambian de forma, tamaño y color para un comercial televisivo; el procesado, transmisión y visualización de imágenes médicas, como tomas de Rayos X, tomografías computarizadas, historias clínicas, procedimientos quirúrgicos, para la enseñanza o capacitación a cirujanos; la construcción de los planos de casas, edificios, aviones, microcircuitos, puentes; y simularlos para análisis de vibraciones, sobretensiones transitorias, bajo tensión; para determinar: las posibles fallas de un sistema, y poder prever algunos errores de diseño; generar listas de piezas o cableados,

esquemas, facturas, listados de bases de datos, diagramas de flujo, gráficos, estados financieros; el filtrado de señales de ruido de la imágenes y canales de comunicación o analizar datos visuales para su uso mediante robots; creación de hologramas.

En resumen, se han convertido las computadoras, en parte integrante de nuestra vida; así seamos científicos, hombres de negocios, estudiantes o vendedores.

El Objetivo del presente trabajo de Tesis es tratar de explicar de que elementos se compone una computadora, como trabaja y que interacciones tiene entre sí. A fin de presentar los temas con un enfoque formativo y práctico, para cualquier estudiante de la carrera de Ingeniería sin importar la rama de disciplina a la que pertenezca. Con el fin de que se tenga la información y técnicas básicas para la clara comprensión del funcionamiento de una Computadora, en todas sus partes y la mayoría de sus accesorios; como son: Unidades de Disco, Teclados, Monitores e Impresoras, y así poder obtener mejor aprovechamiento de ésta tecnología, manteniendo en buen estado por más tiempo ésta herramienta tan versátil y útil, que es usada en ya casi todas las áreas del conocimiento.

En caso de que se presenten fallas en un equipo como el tratado en el presente trabajo; se tratará de dar una metodología y procedimientos adecuados para que el estudiante o el profesional del área de Ingeniería, que no sea un especialista en la reparación de equipos de cómputo, pueda realizar correctamente el diagnóstico y composición de la mayoría de problemas y fallas que se le puedan presentar. Que de otra manera tendría que acudir a una compañía, que le repare dicho equipo. Esto en la mayoría de las veces representa una gran pérdida de tiempo a considerar; ya que puede ser que el equipo se quede en el laboratorio de

reparaciones por varios días, mientras espera su turno de servicio. Afectando directamente el trabajo que un ingeniero, o tal vez un investigador realizaba. Aparte de esto, el desembolso del costo del servicio (nada económico) que habrá que afrontar, pero si se trata de un estudiante que no cuente con los recursos suficientes para un gasto así, el acudir a un centro especializado de servicio, no resultara algo muy conveniente para él.

También se puede tratar el caso de que la computadora se necesite adecuar para la implementación de nuevos y cada vez más sofisticados proyectos, en donde un conocimiento completo de sus partes y funciones, hará posible la visión a nuevas ideas y mejores soluciones.

# CAPÍTULO 1

## ARQUITECTURA DE LA COMPUTADORA PERSONAL

## ARQUITECTURA BASICA DE LA COMPUTADORA PERSONAL

En el ámbito de las computadoras personales de hoy en día, encontramos dos designaciones de la tecnología que es usada en su construcción, y estas son XT y AT. La designación de XT (Tecnología extendida) la reciben todos los computadores basados en la arquitectura de los microprocesadores de 8 y 16 bits como son el 8088 y 8086. La otra designación de la cual trata este estudio es la AT ó Tecnología Avanzada, que es el salto que dió la tecnología en la creación de computadores mucho más poderosos que sirvieran para las tareas donde los computadores de la tecnología XT ya no resultaban eficaces. Como el procesamiento de información, de bases de datos, digitalización de imágenes, complicados cálculos en aplicaciones de CAD/CAM. Los componentes del Hardware, es decir toda la circuitería de un sistema de computadora están clasificados en tres grupos:

- Unidad de Procesamiento Central (CPU)
- Sistema de Memoria
- Unidad de Entrada / Salida

Estas unidades aparecen conectadas entre ellas en la figura 1-1.

### Unidad de Procesamiento Central

A la unidad de CPU generalmente se le da el nombre de "procesador", debido a que este procesa los pasos lógicos de los programas, en casi todos sus sistemas; en realidad el

procesador es el cerebro de la computadora, éste tiene a cargo la operación básica de la misma; a él llegan las señales de control, los datos de programas y las direcciones de la memoria y puertos de salida.

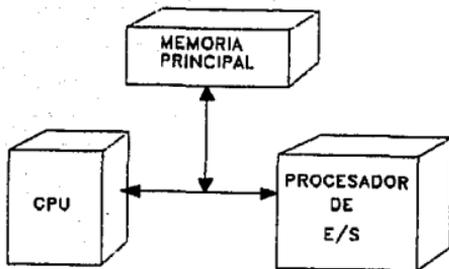


figura 1-1

Es también capaz de realizar cierto número de operaciones elementales como la adición, sustracción, multiplicación y división. Aunque la mayor parte de proposiciones del lenguaje que usa (ensamblador) incluyen solo la operación de la adición y de ésta ejecuta todas las demás.

#### Sistema de Memoria

La memoria de la computadora cuenta con dos subsistemas principalmente, la memoria ROM y la memoria RAM, las dos tienen una misma función aunque trabajan de distinta forma; contienen almacenada la información y datos necesarios para realizar los distintos procesos de control y comunicación que se llevan a cabo entre los diferentes

componentes de la computadora. La memoria de la PC (Computadora Personal) funciona de manera que parece un gran estante repleto de pequeños casilleros en donde se almacenan unidades de información, estas unidades son representadas por bits que es la información procesada en Código Binario. La memoria trabaja con conjuntos de bits a los que se le da el nombre de "palabra". Una palabra almacenada en la memoria puede contener la representación de un número, que se vaya a utilizar más adelante en un proceso, o un conjunto de caracteres de información no numérica, como caracteres alfabéticos.

La memoria puede almacenar una gran cantidad de palabras, y debe por otro lado, de disponer de una forma para llegar a esta información cuando la requiera; los casilleros donde se guarda la información contiene un número único llamado DIRECCION, que es un medio para que el procesador identifique la casilla. La casilla donde se guarda la información se le conoce como LOCALIDAD. En la memoria cada localidad puede almacenar una palabra de  $N$  bits, el número de  $N$  es generalmente igual para el resto de las localidades de la memoria. ¿Pero, cuál es la longitud de cada palabra?. La palabra, en su tamaño, generalmente variará según el procesador, ya que éste es el encargado de manejar dicha palabra. Los tamaños de palabras en los procesadores XT 8088 y 8086 variaban de entre 8 y 64 bits, y aunque un procesador de 8 bits puede manejar en su proceso palabras de 16 bits,

tardará más en buscar los datos y transferirlos, haciendo una tarea más lenta. Los equipos que usan procesador AT como el 80286 y 80386 realizan tareas con palabras de 16 y 32 bits de longitud, comunmente.

#### Procesador de Entrada/Salida

El proceso de entrada/salida de la computadora es una sección básica de la arquitectura, ya que sin ésta la computadora no serviría de nada, pues no podría comunicarse al exterior; de este sistema obtenemos la comunicación con el teclado, las señales de video através del monitor, el acceso al procesador para cargar el sistema por una unidad lectora llamada DRIVE, en donde se insertan discos magnéticos con programas y datos que el procesador puede ejecutar y utilizar para distintas aplicaciones; como sería la impresión de un texto a una unidad impresora. Para que la computadora pueda realizar una tarea como ésta, cuenta con uno o varios procesadores de E/S que comunican con el microprocesador y envían los datos a un Puerto de Entrada/Salida, que es el camino para guiar la información a su destino. La computadora identifica con una dirección única a cada puerto de forma similar a como lo hace con la memoria. El microprocesador (CPU) envía datos o información de control al puerto usando para ello a su dirección específica y el puerto responde al microprocesador con el envío de datos o información de control al CPU, éstas señales informan del estado del puerto, si es que se encuentra listo para recibir datos, si esta procesando otra

salida o va a procesar más información. La computadora cuenta con varios procesadores de E/S dependiendo de la información que se va a procesar, como la dirección de un PUERTO es de 16 bits, en un procesador como el XT 8088 se pueden tener hasta 64 Kb de diferentes puertos de E/S, esto es porque éste procesador es capaz de direccionar hasta 1 Megabytes de memoria pero su estructura de diseño sólo permite el uso de 512 Puertos. Si habláramos de un procesador AT 80286 el número de puertos es mucho mayor, ya que éste permite el direccionamiento de hasta 16 Megabytes de memoria.

### El Bus

Todos los dispositivos de la computadora se conectan entre sí; el CPU, la Memoria y demás sistemas utilizan un canal de comunicaciones único, de manera compartida, este es el "BUS" de la computadora, todos los datos procesados en cualquier parte del sistema pasan por el BUS necesariamente para llegar a su destino. Todos los circuitos de control y localidades de memoria se encuentran conectados ya sea de una manera directa ó indirecta con este BUS. Por él se puede direccionar el total de la capacidad de memoria através del microprocesador. Como en un Bus de XT el número de señales manejadas es de 20, se pueden direccionar 2-20 localidades ya que cada una de las señales del Bus puede tener dos estados lógicos solamente: 0 y 1, esto corresponde a un total de 1 Megabyte. En los equipos AT 80286 el bus de direcciones maneja mas señales, 24 en total. Que con dos estados posibles corresponden a los 16

Megabytes soportados por su microprocesador, esto es 2-24.

Aquí hay que destacar que en la computadora existe un Bus para Direcciones, diferente al Bus de Datos, este último es el limitante de la computadora en su velocidad de proceso. Ambos Buses, trabajan conjuntamente para transferir datos y direcciones a todas partes de la computadora.

El Bus de Datos transmite en conjunto de bits, la velocidad de procesado de la información depende directamente del número de bits que pasan a la vez. Los procesadores XT 8088 contienen una estructura de Bus de Datos capaz de manejar 8 bits a la vez. Los equipos AT pueden manejar según su procesador 16 y 32 bits en el bus de datos de los equipos más modernos.

La arquitectura del Bus de la computadora, ya sea XT o AT está diseñada, para que cualquier tarjeta compatible que sea adicionada en sus ranuras de expansión (slots), comparta el Bus con el resto de los sistemas de la computadora, formando parte de estos. Como se muestra en la figura 1-2 que representa las áreas funcionales de una computadora.

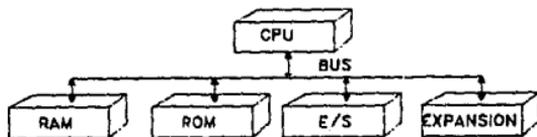


figura 1-2

## EL MICROPROCESADOR 80286

El microprocesador 80286 es un circuito de una muy alta integración que pertenece a la compañía Intel Co. ésta desarrolló la familia de microprocesadores 8086/8088 de las que decende el 80286, con mejoras sustanciales a la de sus predecesores. El 8086 y 8088 son circuitos utilizados en las computadoras de IBM PC que fueron los primeros equipos personales que se comercializaron con un gran éxito en muchos países, incluyendo México.

Para poder dar una presentación adecuada del 80286 es necesario dar una vista hacia atrás a las características que contenían los anteriores microprocesadores, ya que aunque en los países industrializados éstos se encuentren descontinuados de sus equipos de cómputo, en nuestro país no hace mucho tiempo, (alrededor de 4 a 5 años) que la tecnología de las computadoras invadió el mercado, y muchas empresas y compañías utilizan éstos equipos en sus actividades.

Es en los últimos dos años que la computación alcanzó un gran auge en muchas de las ramas de la actividad productiva y en el campo de las investigaciones, y se ha logrado debido a la llegada de equipos cada vez más sofisticados y de costos más bajos en comparación con el adelanto tecnológico en ellos.

Los primeros equipos que recibieron el nombre de PC ó Computadoras Personales contenían en su interior, un microprocesador 8086 o el 8088 (refiriéndose a la familia de

computadores XT de IBM únicamente), ya que antes de éstos, hay otros computadores con distintos circuitos en su interior; por ejemplo: 8008, 8080, 8085, 68000, Z80 entre los más populares, y de diferentes fabricantes. Cada uno independientemente de su interior, cumplía un objetivo que le daba el nombre de PC y, era que éstos equipos estaban destinados al tratamiento de información gobernados por un usuario de manera individual. Las primeras versiones del 8086 y 8088 trabajaban de esta forma; esto significa que el microprocesador da toda su atención a una sólo persona.

Después se penso modificar su estructura para que varios usuarios tuvieran acceso a intervalos iguales de tiempo, a un mismo microprocesador, ya que su diseño podía soportar a varios usuarios a la vez y se le puede sacar más provecho de una manera compartida (procesadores multiusuario). Claro que los programas existentes al salir estos computadores no resultaban tan sofisticados y complejos como los que actualmente encontramos en cualquier tienda de computación.

#### Capacidad de memoria

Si hablamos de la capacidad de memoria, esto es la memoria RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) el microprocesador 8088 maneja 640 kilobytes como memoria Base; a partir de los 640 Kb es capaz de reconocer hasta un máximo de 1 Megabyte accediendo el resto por medio de manejadores especiales de memoria llamados Drive's que son programas de software dentro del sistema operativo; la memoria entonces se anéxa a la memoria

Base de la computadora, como memoria extendida, y el sistema la reconoce como una "extensión" de la memoria base.

El microprocesador 80286, también reconoce memoria extendida y memoria base, pero en él la memoria base tiene un tamaño máximo de 1 Megabyte y puede acceder como memoria extendida hasta 16 Megabytes. La manera en que se accesa la cantidad de memoria, depende del modo de funcionamiento del microprocesador. Básicamente existen dos modos de funcionamiento.

#### Modos de Funcionamiento

El Modo REAL, en el que funciona como un 8086. Es decir, actúa como un procesador de 16 bits y accede a 1 Megabyte de memoria.

El Modo PROTEGIDO o VIRTUAL, en el que accede a todas sus características y facilidades, es decir, se comporta como un procesador de 16 bits capaz de direccionar 16 Megabytes de memoria.

Este modo de funcionamiento no está presente en los anteriores procesadores.

El uso de éstos modos en el microprocesador 80286 presentan una dificultad, un modo y otro son incompatibles entre sí. Sólo se puede manejar un modo a la vez. Cuando salieron al mercado los procesadores 8088 y 8086 se creó para ellos varios sistemas operativos, uno de ellos llamado D.O.S. de la marca Microsoft (Disco de Sistema Operativo) que es el más usado actualmente; éste fué modificado y actualizado al salir

la versión del 80286 pero este sistema operativo maneja al procesador como un 8086 más rápido. Limitando considerablemente sus características, ya que no es posible acceder al modo virtual con este sistema. Esto hasta la aparición del Sistema Operativo OS/2 (también de Microsoft), pero con MSDOS hay que abandonar las características del modo virtual.

#### Memoria Virtual

Otra Característica importante del 80286 es el manejo de memoria virtual. Que le permite procesar programas donde el tamaño combinado de éste con sus datos puede exceder el tamaño de la memoria física instalada. En las computadoras XT que manejaban 640 Kb, los programas existentes hasta entonces rara vez requerían de más cantidad de memoria, ésta cantidad era más memoria de la que nadie razonablemente podía necesitar. Pero se crearon nuevos programas que requieren mucho más memoria de la que se puede instalar en las ranuras de expansión. El adicionar memoria física a un equipo sólo para poder acceder a ciertas aplicaciones de software resulta muy costoso. Con la característica de memoria virtual, se puede hacer creer a un programa que cuenta con más memoria que la que existe físicamente instalada (2Mb, 8Mb, 64Mb hasta 1 Gb). Aún y cuando la cantidad de memoria real sea una pequeña fracción de esa cantidad. Aquí interviene el sistema operativo manejando de una manera realmente eficiente la estructura del programa, guardando en la unidad de disco las partes menos usadas y manteniendo las partes más usadas en la

memoria física. Mientras no se produzca un "fallo" el sistema operativo no entra en acción.

Un fallo ocurre cuando el programa requiere una dirección que no esté disponible en la memoria física en ese momento, y se genera un error denominado "fallo de página". Es entonces cuando el sistema operativo toma el control y "carga" el área necesaria en la memoria desde la unidad de almacenamiento (disco duro o flexible); como para un programador la unidad de memoria y el disco son una sola unidad, lo anterior resulta más conveniente por su sencillez, que dejar directamente la responsabilidad de las transferencias al programa (como es el uso de los Overlays). Además se tiene la ventaja de más velocidad del acceso de las áreas necesarias para que siga funcionando el programa.

La memoria virtual presenta otra ventaja. El mismo programa puede ejecutarse en distintos computadores con independencia de la cantidad de la memoria que se tenga instalada o de como esté organizada. Así, no es necesario revisar el programa para que pueda utilizar unidades de memoria mayores, memoria más barata o un nuevo modelo de computador.

#### Gestión de memoria

El modo virtual implementa la memoria de dos maneras. Una consiste en dividir el programa y las áreas de datos en unidades lógicas llamadas "segmentos". Estas unidades poseen características dedicadas a funciones específicas de los programas tales como códigos, datos o punteros de pila.

El computador 80286 cuenta con una unidad de gestión de memoria ( MMU: Memory Management Unit ) que convierte direcciones tales como las maneja el programa, (es decir, direcciones lógicas) en las direcciones necesarias para acceder a las posiciones reales de memoria ( direcciones físicas). El microprocesador emplea una tabla de segmento para llevar el control de la localidad inicial de cada segmento en la memoria principal y además, puede llevar el control de la cantidad de memoria asignado a cada segmento.

Esta tabla de segmento contiene esencialmente la dirección límite por cada segmento. Este método recibe el nombre de segmentación.

El segundo método se llama paginación . Aquí el sistema operativo divide la memoria en áreas de tamaño fijo denominadas páginas. Ya que en el método de segmentación pueden haber segmentos muy largos, la paginación resulta más conveniente para permitir el gran espacio de la memoria virtual, pero ambos métodos trabajan aunque de manera diferente, de una forma conjunta para la traducción de las direcciones lógicas en direcciones físicas reales. En la paginación se utilizan dos niveles de tablas:

- Directorio de Páginas, que contienen las direcciones físicas básicas de las tablas de páginas.

- Tablas de páginas, que contienen las direcciones físicas base de las páginas.

La paginación es un proceso de multiestado, que para

realizarse, el procesador requiere de:

- La dirección base del directorio de Páginas.
- La dirección base de la tabla de páginas usado.
- La entrada de la tabla.

En la figura 1-3 se muestra una sección de memoria con una unidad de gestión de memoria. El MMU también se encarga de la administración de la memoria de alta velocidad que recibe el nombre de memoria CACHE.

Debido a su importancia, las características de organización de registros, multitarea, transferencia de datos, interrupciones, instrucciones lógicas y otras, se desarrollarán más adelante en apartados individuales.

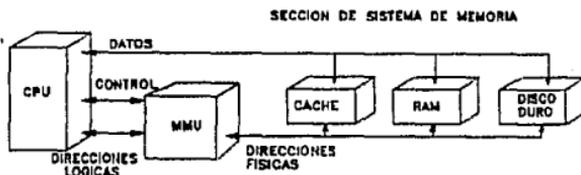


figura 1-3

## LA MEMORIA BASE, EXTENDIDA Y EXPANDIDA

Todos los equipos de cómputo, como impresoras, digitalizadores y sobre todo la unidad de proceso (CPU) cuentan con circuitos especiales donde es posible almacenar información. Estos circuitos generalmente se encuentran dispuestos en bloques, al conjunto de éstos circuitos de almacenamiento de información se le da el nombre de "Sistema de Memoria".

Los sistemas de la computadora en su estructura cuentan con una gran cantidad de estos circuitos de almacenamiento, y sirven para guardar programas e información, y para cargar y ejecutar las aplicaciones.

Los circuitos de memoria son de diferentes capacidades dependiendo de la cantidad de memoria que se requiera.

Existen circuitos que pueden tener una gran cantidad de células de memoria y por ésto la capacidad de alojar, una gran cantidad de información, o circuitos con unas cuantas células de memoria. En la electrónica la "célula" básica de memoria tiene el nombre de flip-flop que es un arreglo con compuertas lógicas capaz de almacenar un bit de información, es decir que su disposición puede mantener cierto estado lógico de operación: 0 y 1 lógico. Al unir más células de memoria podemos guardar más estados y tener más capacidad de almacenamiento.

En la computadora la información se almacena en estructuras de 0 y 1 conocidas como bits ésta es la unidad que se usa para medir la cantidad de memoria en la computadora, pero tam-

bién se cuenta con otras designaciones:

- A un grupo de 8 bits se le da el nombre de 1 byte
- A un conjunto de 1024 bytes se le conoce como Kilobyte
- Cuando tenemos la cantidad de 1024 kilobytes tenemos una unidad de 1 Megabyte de memoria.

Dado que en los computadores modernos se cuenta con mucha memoria, normalmente se habla de ésta en kilobytes, megabytes en vez de bytes.

Para el funcionamiento de equipos como impresoras, es necesario tener un sistema de memoria que almacene la información transmitida por el Puerto de la computadora. Esta memoria es el "Buffer" de la impresora, y lo utiliza para contener la información mientras se está imprimiendo el principio de un texto o un gráfico, cuando termina de procesar lo primero, continúa con la información contenida en el Buffer y manda una señal al computador para que envíe más información que es almacenada de nueva cuenta en el Buffer, mientras se termina de procesar la información que estaba antes contenida en el Buffer. Esta secuencia se repite hasta que el computador deje de transmitir y quede el Buffer vacío en la impresora. El Buffer pues, es un sistema de memoria intermedio entre la computadora.

La memoria en la computadora realiza muchas más funciones y es mucho más grande que el sistema de memoria de cualquier impresora.

La computadora cuenta con dos sistemas de memoria, uno llama-

do ROM que está compuesto por circuitos con información grabada de una manera permanente, que sólo puede ser leída pero no modificada, las siglas ROM significan Memoria de Sólo Lectura (Read Only Memory). Este sistema contiene unos programas sencillos para activar el computador, algunos diagnósticos del sistema y un pequeño sistema básico de Entrada/Salida conocido como BIOS (Basic Input/Output System). El otro sistema de memoria se le conoce como memoria RAM que quiere decir, Memoria de Acceso Aleatorio (Random Access Memory) y es la memoria que se contabiliza ya que es la utilizable por el usuario. La memoria RAM se encuentra dividida en varias secciones o tipos:

- Convencional o Memoria Base
- Memoria Superior
- Memoria Extendida
- Zona Alta de Memoria
- Memoria Expandida

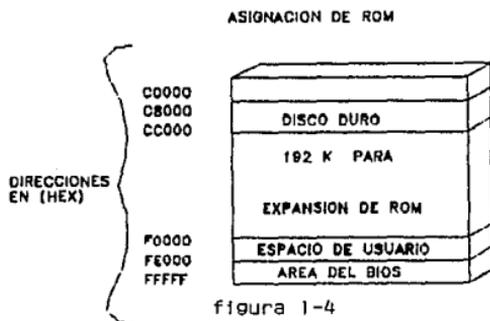
El sistema operativo tiene varios controladores de dispositivos instalables que proporcionan funciones especiales de gestión de memoria, éstos están diseñados para todos los procesadores en general, XT ó AT. Pero a los procesadores AT se le brindan controladores especiales ya que éstos manejan más cantidad de memoria RAM.

Los programas contenidos en la memoria ROM tienen la información para la inicialización de la PC. Realizan diagnósticos a los circuitos principales para detectar

posibles fallas, detectar que equipo periférico tiene conectado el sistema y programar todos los circuitos de soporte como son: el controlador de DMA (Acceso Directo a Memoria), el controlador de interrupciones, el contador, etc. Además de detectar si existe algún otro ROM que vaya a efectuar alguna función especial, y por último cargar el sistema operativo del disco.

Si algún dispositivo presenta error al momento de realizar el diagnóstico, el sistema mostrará el error con un número de código en la pantalla del monitor, si el error fué encontrado en una unidad periférica secundaria, esta unidad no será reconocida por el sistema, pero si se trata de una unidad principal como teclado, sistema de configuración, monitor, microprocesador etc. El sistema de ROM se detendrá informando del dispositivo con error para que el usuario tome medidas para corregirlo, ya que mientras ésto suceda el equipo no podrá iniciar correctamente para poder funcionar.

El área de memoria ROM se encuentra asignada en la siguiente forma:



La forma en que el sistema detecta si existe alguna memoria ROM o EPROM instalada en el área de expansión de 192 Kbytes, es buscando cada 16 Kbytes apartir de la dirección hexadecimal C0000 si encuentra los bytes AA55 (Hex), transfiere el control al cuarto byte del ROM, el tercer byte contiene la información del tamaño de la ROM en bloques de 512 bytes, el programa almacenado en este ROM se debe encargar de regresar el control al programa de inicialización. Esta cantidad de 192 Kbytes, se deberán acceder desde alguna tarjeta colocada en el Bus, como sucede con la unidad controladora de disco duro, o el BIOS de las tarjetas de video EGA o VGA.

En el espacio para el usuario se encuentra el sistema de configuración de la PC donde se tienen los datos de los dispositivos conectados y tarjetas de expansión de función especial como puertos paralelo, serie, ratón etc.

En la memoria RAM se almacenan todos los datos que la PC usa mientras está encendida y ejecutando algún programa, y se mantienen ahí hasta que se apaga el equipo y, la información contenida se pierde y queda en blanco el sistema de RAM. En la RAM se instala el sistema operativo, parámetros del sistema e incluso se guarda la información que se ve en el monitor.

La memoria RAM se encuentra asignada como la ROM en varias secciones.

Cada sección tiene una función distinta, y proporcionan distinto soporte a la PC.

## Memoria Base

La memoria convencional o memoria base son los primeros 640 Kbytes. Ver figura 1-5. Esta se divide en dos secciones:

- La zona del sistema operativo en la parte inferior de la memoria base, donde se carga el sistema operativo y los controladores de dispositivos instalables.
- La zona Superior, después de haber cargado el sistema operativo donde se cargan y ejecutan los programas de aplicaciones.

La memoria por encima del límite de 640 Kbytes se utiliza normalmente para el adaptador de pantalla y para la ROM/BIOS. Con el sistema operativo DOS los programas de aplicaciones se ejecutan sólo en los primeros 640 Kbytes de memoria. Esta limitación se conoce a veces como barrera de la memoria base. Las otras zonas de memoria se utilizan de forma limitada, pero sólo con ciertos tipos de hardware. Los programadores normalmente prefieren escribir aplicaciones que puedan ejecutarse en una gran cantidad de equipos. Cuanto más complicada sea la tarea que debe realizarse, mayor es el programa. En el caso de manejar éstos programas el sistema operativo puede configurarse para utilizar todas las secciones de memoria de la PC a fin de asegurar que se consiga toda la memoria convencional con su hardware.

## Memoria Superior

Toda la memoria direccionada entre los 640 Kbytes y 1 Megabyte se denomina memoria Superior. Ver figura 1-6. La memoria

superior tiene un tamaño de 384 Kbytes. Algunas secciones de memoria Superior se reservan para su utilización por diferentes partes del hardware de la computadora, como la pantalla y el ROM/BIOS. El hardware de la PC permite la utilización de algunos controladores de gestión de memoria de el sistema operativo.



figura 1-5

En éste caso, podemos utilizar la memoria superior cargando controladores de dispositivos instalables, como por ejemplo; los necesarios para trabajar con un ratón o una tarjeta de Red, en las partes de zonas de memoria superior que no estén utilizadas, como controladora de disco duro, pantalla o hardware similar. Estos controladores de dispositivos normalmente se cargan en la memoria convencional, pero cuando se cargan en la memoria superior queda un mayor tamaño de memoria base disponible para ejecutar programas de aplicaciones. Es

posible también direccionar a la memoria superior el núcleo del sistema operativo principal.

### Memoria Extendida

Las computadoras basadas en el microprocesador Intel 8086 tienen un tamaño máximo de memoria RAM de 1 Megabyte. No obstante, los computadores basados en el Intel 80286, I386 e I486 pueden direccionar más memoria, conociéndose como memoria extendida por encima de 1 Megabyte. (figura 1-6).

Normalmente las PC's de la tecnología AT se trabajan en el modo "real", lo que quiere decir que trabajan como un 8086. Para que el ordenador acceda la memoria expandida tiene que ponerse en un modo de funcionamiento especial que se llama modo protegido o virtual.

Ciertos controladores de dispositivos y programas tienen opciones que le permiten acceder a la memoria extendida, por ejemplo:

- VDISK:SYS tiene la opción de permitirle la creación de un disco virtual de memoria o disco RAM en la memoria extendida.

Un disco de memoria tiene un tiempo de acceso muy rápido, pero sólo está presente mientras se encuentre encendida la computadora. Cuando se apaga o reinicializa el ordenador, se pierden todos los datos almacenados en un disco virtual. Esto significa que todo lo que se desee conservar, debe de copiarse en el disco duro o flexible antes de apagar el computador.

Si el computador cuenta con memoria extendida puede indicarse al sistema que instale el disco virtual en el área de esta memoria.

### Memoria Expandida

La memoria expandida permite ejecutar programas que manipulan grandes cantidades de datos y que de otra manera no se ejecutarían eficientemente en la memoria convencional. Esto requiere no obstante que los programas hayan sido diseñados específicamente para poder accederla. Existen controladores que pueden emular (simular) la memoria expandida en la memoria extendida.

Inicialmente la única manera de utilizar la memoria Expandida era instalar una tarjeta especial de expansión de memoria llamada LIM dentro de la computadora. Con el uso del modo virtual en los equipos AT se pueden emular tarjetas de memoria especiales.

La memoria expandida se denomina a veces memoria "paginada". Por que se divide en páginas de memoria hasta de 16 Kbytes. Estas páginas de memoria se acceden por medio de un bloque de 4 páginas de 16 Kbytes de la memoria superior conocido como estructura de página. Así, una zona de 64 Kbytes de la memoria superior se reserva para dicha estructura de páginas si es necesario acceder a la memoria expandida.

Existe una gran diferencia entre memoria extendida y memoria expandida. Memoria extendida es como su nombre lo indica, una extensión de la cantidad de memoria que el sistema operativo

o la aplicación puede direccionar directamente. Por lo contrario, la memoria expandida simplemente expande la cantidad de memoria disponible para almacenar programas y datos utilizando una técnica llamada " Intercambio de Bancos" (Bank Switching). Por ejemplo, al utilizar una hoja de cálculo, los datos pueden almacenarse en memoria expandida, al momento que sean requeridos, son intercambiados casi instantáneamente a una dirección de memoria que este dentro del límite de 1 Megabyte.

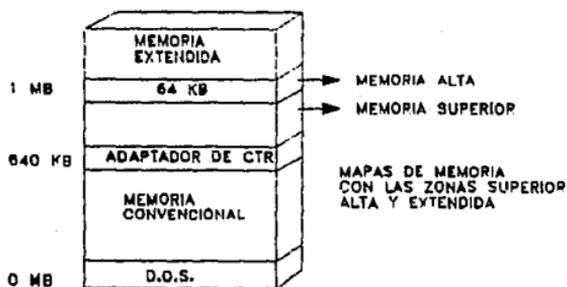


figura 1-6

## La Memoria Caché

El acceso a los datos de un disco duro puede consumir bastante tiempo, pudiendo utilizarse el caché de memoria para acelerar éste proceso.

Una memoria caché es una memoria para acceso de información que trabaja a velocidades extremadamente altas. Si cierto programa de aplicaciones tiene que acceder a datos del disco, el traer la información desde la unidad de almacenamiento a la memoria principal, es un proceso que consume muchas veces una gran cantidad de tiempo, en proporción con la complejidad de la aplicación usada. Esto provocará que la tarea que realiza el microprocesador se vea interrumpida una gran cantidad de veces, al tener que desplazar y cargar la información para continuar el trabajo, y tardará todavía más en caso de que la unidad de disco sea del tipo flexible. Un ejemplo de tarea que requiere de un caché de memoria es una base de datos o una hoja de cálculo, en donde cada vez que se quiera revisar una diferente porción de la base o de la hoja de cálculo, el microprocesador tendrá la necesidad de importar la información desde la unidad de almacenamiento, y cargarla en la memoria principal. Pero al hacerlo, el microprocesador tiene que borrar parte de la información que estaba antes contenida en la memoria principal, para cargar los datos recién pedidos. Si el proceso que nosotros deseábamos era sólo de inspección a ciertas áreas de la base de datos para poder tener una referencia para continuar con

el trabajo que se está realizando, después de ésta inspección, el microprocesador se verá obligado a pedir nuevamente la información a la unidad de almacenamiento, borrar los datos de la sección que sirvió de consulta y recargar la información de la tarea en realización. Si para terminar con ésta tarea requerimos de 10, 20 ó más consultas, el trabajo consumirá una gran cantidad de tiempo en intercambiar información de la unidad de almacenamiento y la memoria principal.

Si la computadora cuenta con una unidad de disco duro con buen índice de velocidad en la transferencia de datos, el retraso se disminuye en cierto grado, pero si un usuario se hace dependiente de la velocidad de transferencia del disco únicamente, a medida que éste se ocupe con información la velocidad tiende a ser menor; sumando el problema de la información segmentada en el disco, vemos que nuestro sistema no resultará tan rápido y que la ventaja de tener una unidad de disco muy véloz no nos sea de gran ayuda.

En éste caso es donde las unidades de memoria cache son muy útiles para incrementar el rendimiento de programas de aplicaciones que requieren acceso a muchos datos del disco. La efectividad de la memoria caché aumenta cuando se accede a ella y se encuentran contenidos allí los datos buscados.

Dentro de la computadora podemos contar con dos tipos de caché, en hardware y en software. (pueden ser ambas o una solamente).

## Memoria Caché en Software

En el sistema operativo DOS existe un comando para la instalación de una zona de caché en la memoria RAM para que actúe como una zona intermedia, almacenando una copia de los datos que se leen frecuentemente del disco.

Cada vez que una aplicación intente acceder a información contenida en un disco, se hace una comprobación para ver si hay una copia de datos en el caché, en cuyo caso se utiliza la copia del caché en lugar del disco, lo que resulta más rápido.

El tamaño del caché se fija mediante la opción /S y puede estar en la memoria convencional, extendida o expandida, utilizándose por defecto la memoria convencional. Una vez instalado el caché, se puede pedir un informe de pantalla para ver el estado actual de la memoria. El informe del caché muestra el número de pistas y unidades sobre las que se ha hecho, la cantidad de memoria utilizada, y la eficiencia del mismo. Como en el formato siguiente:

```
Cache de 1 unidad en memorias intermedias
de 123 pistas
Se utilizan 2091 Kbytes de memoria extendida
Utilización del 69 % de la caché con una
efectividad del 74 %
```

Un caché en software se puede instalar editando directamente el fichero del sistema operativo llamado Config.sys y se añade la sentencia del cache con DEVICE = , y las características del caché que se quiere crear después del comando externo CACHE, por ejemplo si se desea instalar un

caché con 512 Kbytes de memoria expandida desde la unidad de disco duro:

```
C> CACHE /X /S=512
```

### Memoria Caché en Hardware

La memoria caché en hardware consiste en circuitos integrados de memoria de alta velocidad que pueden ser del tipo DRAM (Memoria RAM Dinámica) en módulos de capacidades de 64 K, 256 K, 1024 K, y 4 Megas, dependiendo de nuestro requerimiento de caché, o bien circuitos llamados SIMM's de tiempos de acceso muy veloces (80 ns).

En los sistemas de redes de computadoras el usuario necesita la memoria disponible para sus aplicaciones, si se instalara el caché en el sistema básico de la memoria convencional, no quedaría suficiente espacio para la aplicación, es por esto que los sistemas de red cuentan con un caché en hardware muy aparte de la memoria convencional. Además, usar un caché en un servidor de red evita el embotellamiento que ocurre cuando un software caché está presente, y se reducen también los posibles conflictos en el software de aplicación.

Los sistemas que cuentan con memoria caché en hardware requieren de un circuito controlador de el caché.

### Controlador de Caché

Un controlador de caché debe gestionar el sistema de memoria caché y realizar las siguientes funciones:

- Determinar cuando una dirección requerida se halla en el

caché. Esto se hace utilizando marcas de identificación relacionadas con cada bloque, llamadas (TAGS).

- Acceder a la memoria caché si la dirección está allí.
- Mover un bloque de datos de la memoria principal a la caché si la dirección no está allí.
- Llevar la cuenta de las modificaciones realizadas en la memoria caché para reflejarlas en la memoria principal.

Existen circuitos LSI que implementan las funciones mencionadas. Intel ofrece el controlador de memoria caché 82358 que puede manejar hasta 32 Kbytes. Otros controladores de caché tienen la memoria incorporada en el chip. En la figura 1-7 se muestra un sistema de memoria caché.

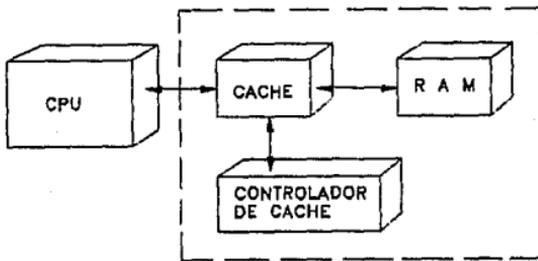


figura 1-7

La caché es una memoria entrelazada que complica la depuración de los sistemas. Un fallo en el banco de memoria crea un problema semejante a un fallo de página (page fault) cuando la información no se encuentra en la caché; como el fallo de página, el microprocesador hace que se cargue una

nueva página del disco en la memoria principal (en los sistemas de memoria virtual). En el caché un bloque (que es la unidad básica que mueve el controlador de caché desde la memoria principal) es cargado desde la memoria principal, ya que al leer la información del disco primero se carga en la memoria principal y después se actualiza el caché.

Cuando se necesita una "palabra" que no se encuentra en el caché, el controlador no sólo carga ésta palabra sino el bloque entero que la contiene. Los tamaños típicos de los bloques son 4, 8 ó 16 Kbytes.

Es claro que un tamaño de bloque grande aumenta el porcentaje de éxitos en encontrar direcciones si el procesador está accediendo a direcciones consecutivas o repitiendo un bucle corto. Por otra parte si es muy grande el bloque, tardará mucho en moverse, reduciendo el número de bloques que caben en el caché y aumentan la probabilidad de que haya datos no necesarios en el caché. Un microprocesador no siempre necesita acceder a direcciones consecutivas, hay de vez en cuando saltos, bifurcaciones y accesos a direcciones muy separadas.

#### Estructura de la Memoria Caché

La memoria caché puede presentar tres tipos de estructura más comunmente:

- Asociativa, en la que cada bloque de datos contiene un identificador (Tag) que identifica inequívocamente sus contenidos. Cualquier bloque de memoria podría localizarse

- en cualquier bloque del caché, el controlador simplemente la compara, o compara parte de ella con cada identificador.
- Mapeado Directo, en la cual cada bloque de el caché sólo puede contener un conjunto restringido de bloques de memoria. Entonces el Tag identifica cuál de los posibles bloques es el residente en ese momento. Para determinar si la dirección está en el caché, el procesador sólo debe comprobar si el Tag está entre los del bloque que le correspondería.
  - Asociativa por Conjuntos, en la cual la caché consiste en varias caches de mapeo directo, en las que una de ellas es la que resulta seleccionada en base a un criterio asociativo. Esta organización está entre las dos anteriores.

De éstas tres clases de organizaciones la que da un mayor porcentaje de éxitos y el menor tráfico de información entre la memoria caché y la memoria principal es la caché asociativa pura, pero el número de comparaciones que puede dilatar también es mayor (hasta 128 comparaciones de 22 bits en una caché de apenas 2816 bits en las direcciones).

#### Actualización de la Memoria Caché

El mantener actualizada la memoria caché es una tarea que se encomienda a los controladores de DMA (Acceso Directo a Memoria) no al microprocesador.

El sistema de actualización asegura que los datos de la memoria principal y los de la memoria caché concuerden. Si ésto no se realizara se crearía un problema de datos

corrompidos. Este problema se ilustra en las siguientes figuras. Ver (1-8, 1-9 y 1-10).

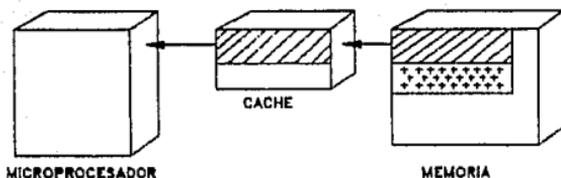


figura 1-8

El procesador intenta leer datos, no los encuentra en el caché. Los datos requeridos se copian en la caché desde la memoria principal.

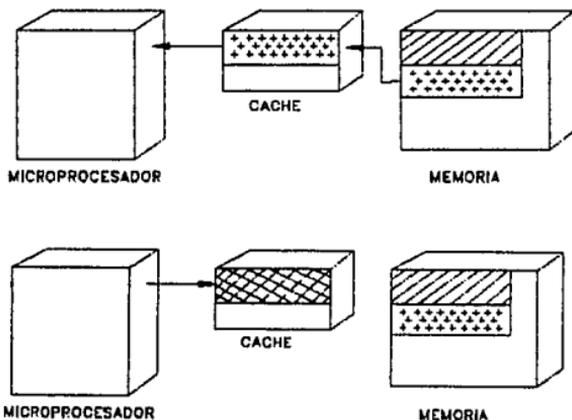


figura 1-9

El microprocesador escribe un nuevo valor sobre el dato que acaba de leer. Se efectúa otra lectura que se escribe encima del bloque anterior de la caché y el bloque que había sido modificado se pierde (Ver figura 1-9).

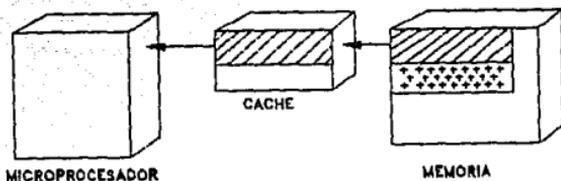


figura 1-10

El procesador lee la misma localización de memoria del primer paso. El dato corrupto se copia en la memoria caché, y el procesador lee un dato erróneo. (Ver figura 1-10).

Para evitar éste problema en la actualización del caché y la memoria principal hay las siguientes soluciones:

- Técnica de Write-through, en la cual el controlador de la memoria caché copia inmediatamente el dato en la memoria principal.
- Técnica de Write-back, en la cual el controlador de caché copia el dato en la memoria principal sólo cuando va a eliminarse la localización que ha sido cambiada en el caché por que se necesita esa posición para un nuevo dato, y así no se accede a la memoria principal cada vez que cambia el caché.

Cada técnica tiene cierta desventaja, la primera, que ocupa demasiado tiempo el buffer, y la segunda, que requiere un controlador más complejo que el de la primera técnica.

En sí el tamaño del caché se debe decidir en función de la aplicación que se usará y midiendo los tiempos de proceso con el tamaño del caché para lograr la cantidad óptima antes de que la eficiencia disminuya.

## ORGANIZACION DE REGISTROS

Los registros son unidades de almacenamiento temporal dentro de la Unidad Central de Proceso, y constituyen una unidad funcional básica. El microprocesador cuenta con registros de propósito general y de uso específico. La memoria de un microprocesador se puede considerar como una colección de registros direccionables. Los registros que se encuentran dentro de la CPU reciben la categoría de registros internos, mientras que las localidades de memoria se llaman registros externos.

Los registros fundamentales en el microprocesador son:

**Registros Generales**, que sirven al proceso de almacenamiento de datos de aplicaciones e instrucciones, que tienen la ventaja de poder almacenar cualquier dato o instrucción de una forma aleatoria, esto resulta más conveniente que tener registros específicos en donde almacenar las instrucciones empleadas, ya que tardarían más tiempo en almacenarse y ejecutarse.

**Registros de uso Específico**, se usan para almacenar las instrucciones que ejecuta el microprocesador para la selección de segmentos, registros de código de los segmentos contenidos, así como punteros e indicadores de registros de instrucciones.

**Registros de uso Interno**, utilizan un modo de direccionamiento llamado de registro, para recibir o proporcionar un dato. Se utiliza un código de operación que tiene un campo o grupo de bits variable por medio del cual se especifica el o los registros involucrados en la operación. Normalmente las instrucciones que usan este tipo de direccionamiento son las transferencias de datos, aritméticas, las lógicas, las de rotación, las de desplazamiento y las de manipulación de bits.

Las computadoras modernas proporcionan muchos registros en el CPU para reducir el número de referencias de memoria para conseguir datos. Los registros están organizados en una de tres formas:

- Como Pila.

- Como conjunto de Registros generales, cada uno de los cuales se puede utilizar como acumulador.

- Como conjunto de localizaciones especiales de memoria que pueden consultarse directamente en cualquier instrucción.

Las instrucciones son mejores si se diseñan en multidirección, debido a que utilizan menos instrucciones para efectuar un cálculo general. Pero la razón de que también se uti-

licen registros de instrucciones de una dirección es por que tardan menos tiempo en ejecutarse por que no manejan direcciones adicionales y por lo tanto menos tiempo requieren para obtener información del CPU.

La función de cualquier sistema que utilice un microprocesador es por medio de transferencias de datos entre registros del mismo, la memoria y los dispositivos de entrada/salida y de transformaciones de datos que ocurren principalmente en los registros internos de el microprocesador. Las clases de transferencias y de las transformaciones se especifican en el código de instrucciones. Cada microprocesador está diseñado para ejecutar un código particular de instrucciones.

#### TIPOS DE REGISTROS

La cantidad y variedad de registros en una computadora es mucho muy extensa y mientras más moderna sea ésta, más cantidad de registros diferentes manejará. Por mencionar algunos de éstos registros tenemos:

Registro de Base	Registros de Control
Registros de Cuenta	Registros de Bandera
Registros de Datos	Registros de Usuario
Registros de Direcciones	Registros de Prop. General
Registros de Código	Registros Especializados
Registros de Segmento	Registros de Destino
Registros de Índice	Registros de Páginas
Registros de Borrado	Registros de Depuración

El tamaño de los registros también es igual de variable, y van desde 1 bit como son los registros de Bandera o Flags, hasta 32 bits de los registros del computador 80386. Para el programador de aplicaciones es necesario el total conocimiento de los diferentes registros; el detallar las funciones de cada uno, no se encuentra dentro del objetivo de éste estudio, pero se presentarán las características fundamentales de los más importantes.

### Registro de Cuenta

Este registro se llama también Contador de Programa (PC), Contador de Instrucción o Contador de Control, y es un registro en el CPU que contiene un número de dirección, que es la dirección de la siguiente instrucción que deba obedecerse.

Cada vez que se busca en la memoria una instrucción, el contador de programa se incrementa en longitud de la instrucción. La acción de enviar la dirección contenida en el contador de programa a la memoria, incrementando el contenido del contador de programa (PC) y leyendo la instrucción direccionada se le conoce como ciclo de búsqueda fetch cycle. Hay que hacer notar que el contador de programa contiene la dirección de la siguiente instrucción que deba ejecutarse durante el procesamiento de la instrucción actual.

### Registro de Segmento

Para poder conocer el uso de estos registros, es importante saber como se manejan las direcciones de memoria. Hablando de

registros, un microprocesador 80286 trabaja con representación de hasta 16 bits en sus registros de segmentos. El microprocesador divide el espacio de memoria direccionable (RAM) en un número arbitrario de segmentos, cada uno de los cuales contiene 64 Kbytes generalmente, pueden ser más grandes, hasta 4 Gb en el 80386 (en el sistema de memoria virtual). Cada segmento empieza en una localidad divisible en 16 bytes, al que se le llama dirección del segmento o párrafo. Para acceder localidades individuales se usa una dirección adicional llamada dirección relativa (offset) que apunta a un byte específico dentro del segmento de 64 Kbytes designado por la dirección de segmento. Las direcciones se crean y se manipulan combinando un segmento de 16 bits y una dirección relativa de 16 bits. El segmento se maneja como si estuviera recorrido a la izquierda 4 bits, y después sumando a la dirección relativa de 16 bits. Esto nos daría la dirección absoluta o vector de 20 bits como es manejado también por un procesador 8088.

En la figura 1-11 se muestra un manejo de éstas direcciones.

DIRECCION DEL  
SEGMENTO

10111011101000110000

DIRECCION RELATIVA  
(OFFSET)

1011101001100111

DIRECCION ABSOLUTA  
(VECTOR)

11000111010010010111

figura 1-11

Cuatro registros de segmento con que se cuenta son:

CS. Segmento de Código (code segment), área donde el procesador está corrientemente buscando y ejecutando instrucciones que contiene el programa que se está ejecutando.

SS. Segmento de Pila (stack segment), área donde el procesador contiene el segmento de pila hardware utilizada por subrutinas e interrupciones del programa que se está ejecutando.

Los segmentos de datos (data segments) DS, ES, FS, GS son áreas utilizadas para el almacenamiento temporal de datos. en DS se pueden manejar todas las referencias a datos excepto las relativas a la pila (stack) o destino de cadena de caracteres. ES es un registro extra de uso para cadena de caracteres.

#### REGISTROS DE PROPOSITO GENERAL BANDERA Y OFFSET

##### Registros de Propósito General

Estos registros se usan en la mayoría de los casos como áreas temporales de trabajo, particularmente para las operaciones aritméticas. Las sumas y restas se pueden hacer directamente en memoria. Pero el uso de registros incrementan la velocidad de ejecución. Aunque éstos registros están disponibles para cualquier tipo de trabajo, cada uno tiene usos particulares.

Los registros de propósito general son AX, BX, CX, DX. Cada uno de ellos puede dividirse a su vez en dos registros de 8 bits, el de mayor valor o más significativo (AH,BH,CH,DH) y

el de valor menos significativo (AL,BL,CL,DL). Estos primeros cuatro registros pueden considerarse como 8 registros de 8 bits para aritmética de byte. El segundo grupo de cuatro registros pueden usarse en muchas instrucciones como registros generales. Pero su objetivo principal está indicado por su nombre (Ver figura 1-12)

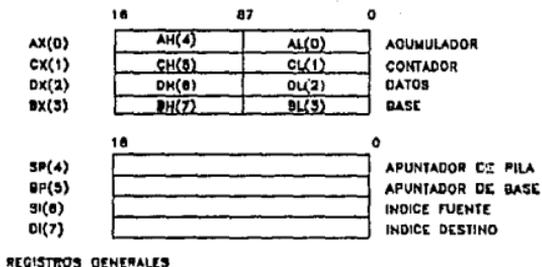


figura 1-12

AX. Es el acumulador y es el registro principal para efectuar operaciones aritméticas.

BX. Este registro base se usa comunmente como apuntador al inicio de direcciones y contiene las direcciones para indexado y direccionamiento directo.

CX. Este registro de cuenta que se usa como un contador de repeticiones, en instrucciones de ciclo (iteraciones), desplazamiento de bloques de memoria. Ningún otro registro

puede usarse para esta función.

DX. Este es el registro de Datos. Sirve como extensión al acumulador y contiene las direcciones de puertos de entrada/salida.

#### Los Registros de Offset

Los registros de Offset son registros que contienen la dirección relativa de los segmentos. Se usa para localizar un byte o una palabra específicos dentro de un segmento de generalmente 64 kbytes. Uno de los registros localiza la instrucción del programa que se está ejecutando, dentro del segmento de código. Otros dos de los registros de Pila (stack), están ligados con la pila que es una área de memoria que se utiliza para guardar datos o direcciones que se necesiten recordar para su uso posterior y los dos registros restantes de índice se usan para apuntar a datos que se están usando en el segmento.

IP. El apuntador de instrucción, nos da la dirección relativa con respecto al segmento de código. Se usa Junto con el CS (figura 1-13) para mantener la dirección de la siguiente instrucción a ser ejecutada. Los programas no tienen acceso directo al IP, pero existe en algunas instrucciones como JMP o CALL, que cambian el IP directa o indirectamente.

SP y BP. Son los registros de stack, nos dan las direcciones relativas dentro del segmento de Pila. El SP que es el apuntador de Pila (Ver figura 1-11) y da la dirección del fin de pila, es análogo al IP.

El BP (apuntador base) se usa para guardar localidades en las cuales tenemos datos específicos.

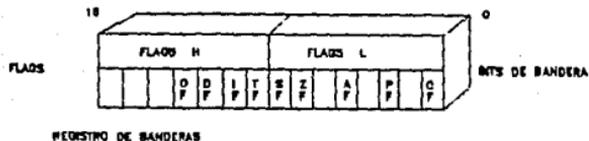


figura 1-13

SI y DI. Los registros de índice (índice fuente) y DI (índice destino) se usan normalmente junto con alguno de los registros de propósito general para apuntar al inicio de alguna tabla de datos almacenada en la memoria. No son direccionables byte a byte.

#### Registros de Bandera

Todos los microprocesadores poseen un conjunto de flaps-flaps indicadores llamados banderas, que reflejan ciertas condiciones resultantes de alguna operación efectuada por el CPU.

Dado que las banderas son flip-flops sólo pueden adoptar uno de dos estados lógicos: 1 lógico (set) o 0 lógico (reset). Dentro del código de instrucciones hay algunas que afectan el estado de una o varias banderas poniéndolas en 0 o 1; otras no alteran el estado de las banderas; y finalmente, existe un

tercer grupo cuya ejecución depende del valor que tenga alguna bandera. Los registros de bandera tienen un papel muy importante en cualquier programa, ya que le confiere al microprocesador la capacidad de tomar decisiones, basado en las condiciones que reflejan. El registro de banderas, es realmente un conjunto de banderas de 1 bit. Estas banderas se agrupan en un sólo registro de forma que se pueden acceder como un conjunto de una sola vez, no es necesario el leer estas banderas de una en una aunque el valor de estas banderas debe revisarse bit por bit.

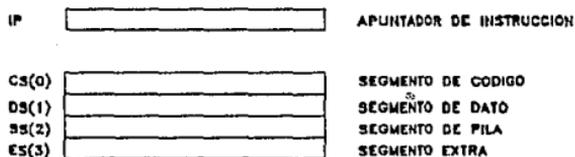


figura 1-14

Existen 9 banderas de un bit en este registro de 16 bits, dejando 7 bits sin usar. Estas banderas se dividen en dos grupos. Son 6 banderas de estado que se usan para indicar el estado del microprocesador después de ejecutar una instrucción. (Generalmente se usan para saber el resultado de una operación aritmética o de una comparación), y las otras 3 se usan como banderas de Control, es decir, en algunos casos el procesador tendrá que revisar el estado de éstas banderas para saber que hacer en algunas instrucciones, los registros

de banderas son:

CF. Acarreo, indica que existió un acarreo de un bit en una operación aritmética.

OF. Sobreflujo, indica sobreflujo aritmético.

ZF. Cero, indica un resultado de cero o un igual en una comparación.

SF. Signo, informa si el resultado es negativo en una operación o una comparación.

PF. Paridad, indica un número par de bits 1.

AF. Acarreo, indica que se necesita un ajuste en operaciones en BCD.

Las banderas de Control son:

DF. Dirección, da la dirección hacia la izquierda o a la derecha al procesar cadenas de caracteres.

IF. Interrupción, habilita o no las interrupciones.

TF. Trampa, controla la operación instrucción por instrucción, introduciendo una trampa al finalizar cada instrucción.

## LA MULTITAREA

Otro concepto importante en los sistemas de computadoras personales es la multitarea (Multitasking). Esto se refiere a la capacidad de la PC para ejecutar muchas tareas a un mismo tiempo. Esto se logra asignando una fracción de tiempo del CPU disponible a cada una de ellas. Cuando el microprocesador ejecuta digamos 4 o 5 tareas a la vez, el sistema intercala

la ejecución de tareas saltando de una a otra de acuerdo a su prioridad. En un medio de Multitasking, varios trabajos diferentes se cargan en áreas distintas de la memoria principal con el objetivo de proporcionar trabajo para la mayor parte del equipo, y pueda correrse en forma simultánea. El microprocesador se encarga de asignar trabajo a las diferentes unidades al llevar listas de los procesos que están listos para ejecutarse en cada una de ellas. Cuando una unidad completa un proceso, el microprocesador puede verificar sus listas en busca de un nuevo trabajo. En la mayoría de los casos el sistema asigna una prioridad muy alta a las tareas cortas. De éste modo el sistema puede completarlas pronto sin afectar demasiado a los tiempos de respuesta de las tareas más largas.

Cada tarea es una entidad independiente. Dispone de sus propias áreas de programa y datos, procedimientos de arranque y tiene definidos su estado y prioridad. Las tareas cortas tienen en las más de las veces una prioridad muy alta, con respecto a las tareas más largas, si ésto no sucediera así, suponiendo que una tarea larga que requiere bastante de su tiempo en el uso del CPU, si ésta tarea no ejecuta en su proceso señales de entrada/salida por un largo período, otras tareas más cortas que si lo requieran, no podrán acceder al CPU para poder ejecutar una orden de entrada/salida, ya que el procesador estará dando toda su atención a la tarea más larga y no podrá programar otra salida hasta terminar con és-

ta. Con el tiempo los procesadores de entrada/salida que estén trabajando terminarán su actual tarea y quedarán quietos mientras la tarea de mayor prioridad termine de ejecutarse. Para ejecutar las tareas de forma eficiente el ordenador debe ser capaz de, pasar rápidamente de una tarea a otra. Esto supone generalmente salvar y cargar completamente los registros de indicadores de la PC, evitando que las tareas interfieran unas con otras, pero permitiendo comunicaciones eficientes. Así como resolver conflictos y establecer prioridades de operaciones.

Como se puede observar la multitarea permite realizar varias acciones a la vez "en sentido figurado", ya que el microprocesador atiende una sola tarea a la vez, pudiendo asignar breves intervalos de tiempo a cada tarea, de forma que la respuesta puede parecer inmediata en la mayoría de las tareas.

Los sistemas multitarea presentan problemas en el diseño de software y hardware en cuanto a la asignación de memoria, la relocalización y la protección. Cuando varios trabajos se encuentran simultáneamente en la memoria, cada uno debe ser capaz de funcionar como si los otros no estuvieran presentes. Ya que de otra forma, un error en un programa podría destruir los datos de otra tarea. Este es el problema de la Protección. En cuanto a la asignación, cuando se carga un programa, éste debe ser capaz de utilizar el área de memoria disponible para él, esto implica que no debe depender del

empleo de direcciones particulares.

Los sistemas multitarea sin embargo presentan muchas ventajas apreciables, como por ejemplo cuando se pide una larga impresión. Sin el Multitasking, el proceso de impresión ocupa totalmente la capacidad del microprocesador. No se podría editar ningún fichero ni efectuarse otro trabajo hasta que la impresión hubiese concluido. Otras tareas que pueden acaparar la CPU durante largos períodos de tiempo es el procesar grandes hojas de cálculo, compilar programas largos, ordenar bases de datos y transferir ficheros de tamaño considerable vía módem.

#### CONTROL DE TAREAS DEL 80386

Los entornos multitarea son útiles en muchas situaciones. Asignando funciones diferentes a unidades distintas y aisladas. El programador puede cambiar una de ellas sin afectar a las demás. (un teclado, impresora más rápida, etc.) La multitarea requiere algún tipo de arbitraje. Dos tareas no pueden utilizar el mismo dispositivo de entrada/salida o la misma sección de memoria. Una debe esperar a que la otra ceda el control. El sistema operativo debe resolver conflictos interceptando las salidas y solicitudes de datos para evitar los conflictos con los dispositivos de entrada/salida.

El 80386 proporciona estructuras e instrucciones especiales para contener el estado de una tarea, conmutar entre tareas y crear entornos locales y globales. Estas facilidades del

hardware del 80386 reducen grandemente la sobrecarga que supone una multitarea.

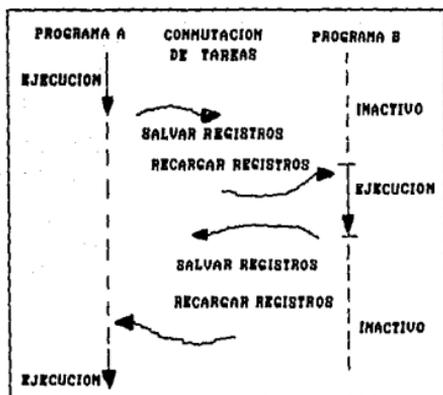


figura 1-15

Las tareas interactivas de alta prioridad (foreground) acceden al teclado, pantalla o impresora que las generó, mientras que las tareas en batch (baja prioridad, background), no les está permitido.

Intel introdujo la gestión de tareas en el 80286, mejorándose en el 80386, pero éste concepto ya existía anteriormente en el 8088 y 8086. Sin embargo, los procesadores anteriores al 80286, no la soportaban pues no disponían de instrucciones

especiales ni de estructuras de datos y registros. Las funciones incorporadas por el 80386 ofrecen una ejecución más rápida y un nivel de estandarización a costa de la flexibilidad. Este uso asegura la compatibilidad con el software de intel y otras marcas. Pero la gestión de tareas del 80386 no son esenciales. Se pueden manejar tareas sin usar esas funciones especiales. En sistemas de bajos requerimientos pueden provocar una complejidad innecesaria y aumentar la sobrecarga. El hecho de tener estas funciones no implica que su uso sea esencial. La gestión de tareas ofrece una estructura que puede llegar a ser perjudicial en ciertas aplicaciones.

#### Segmento de Tareas (TSS)

Un segmento de estado de tarea es muy grande y complejo, ocupa por lo menos 104 bytes de memoria o lo que es lo mismo 26 dobles palabras (de 32 bits) y contiene dos tipos de información:

##### Información Dinámica

Que el procesador actualiza cada vez que conmuta a otra tarea, esto incluye los registros de usuario o de estado de la PC (Registros de propósito General, Registros de Segmento, Indicadores y Puntero de Instrucción). Incluye también el selector de segmento de estado de tarea que estaba en ejecución anteriormente, esto último en caso de esperar una reanudación de ésta.

##### Información Estática

(estado del software) que es una parte permanente del entorno de la tarea. Esta incluye la dirección base de su directorio de página, punteros de pilas, niveles de prioridad y la base del mapa de entrada/salida.

El segmento de estado de tarea es designado (TSS) puede contener aún más información que la descrita, podría por ejemplo contener el estado del coprocesador matemático, registros de depuración, por mencionar otros.

La conmutación entre tareas se realiza por medio de un descriptor de segmento de estado o por medio de una puerta de tarea. El microprocesador puede acceder a ésta puerta por medio de una interrupción o una excepción. Las instrucciones que provocan una conmutación de tareas son JMP, CALL e IRET.

Una conmutación de tareas se parece mucho a una interrupción. El registro de tarea (TR) contiene un selector de tarea que en cada momento se está ejecutando. Este registro tiene partes visibles y partes ocultas. Las partes ocultas contienen la base y el límite del segmento de estado de tarea. Las instrucciones especiales para cargar y almacenar el registro de tareas (TSS) son las siguientes:

LTR. Carga el registro de tarea (TR) desde un registro de propósito general de 16 bits o desde una posición de memoria.  
STR. Almacena el TR en un registro de propósito general de 16 bits o en una posición de memoria.

#### **Descriptor de Puerto de Tarea**

El descriptor de puerto de tarea es un punto de entrada indirecto al segmento de estado de tarea, sus campos son:

- Selector para un descriptor de estado de tarea.
- P (bit de presencia), indica si el descriptor está o no en la memoria.
- DPL (nivel de privilegio del descriptor). Es el privilegio necesario para usar la puerta.

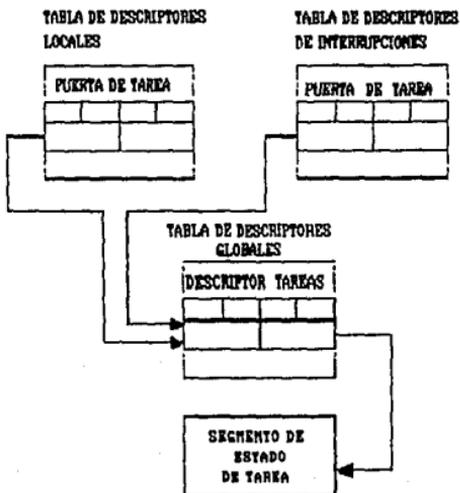


figura 1-16

La figura 1-16 muestra como el microprocesador puede acceder un descriptor de tarea directamente o a través de las tablas descriptoras local y de interrupciones. El descriptor de tarea debe recibir en la tabla descriptora local. Hay que destacar que el nivel de privilegio de la tarea nueva no tiene que ver con el nivel de privilegio de la tarea que se abandona, ya que cada tarea tiene su propio espacio de direcciones y estado de tarea.

# CAPITULO 2

**ADMINISTRACION DE LA COMPUTADORA**

## EL MICROPROCESADOR 80386

El 80386 representa un notable avance frente al 8088, 8086 y 80286. Su arquitectura de 32 bits le permite manejar simultáneamente el doble de datos que los procesadores de 16 bits.

La capacidad de memoria que ofrece es de 4 Gigabytes. Un Gigabyte son 1024 Megabytes, esto es casi un mil millones de bytes. Esto representa 256 veces la capacidad del microprocesador 80286 y 4096 veces la del 8088. La figura 2-1 muestra como la capacidad de memoria de los procesadores de Intel se ha incrementado a lo largo del tiempo. Aún usando escala logarítmica en el eje de las ordenadas la curva es impresionante.

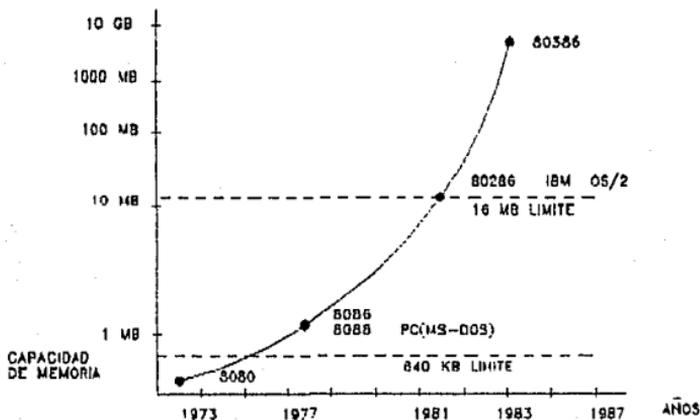


figura 2-1

Claro que el decir que el microprocesador puede manejar hasta 4 Gb de memoria, no nos resulta tan útil, ya que si un usuario tuviera la intención de utilizar toda esta memoria, se le presentarían los problemas suficientes para desistir de esa idea. Para comenzar, un tamaño de memoria de 4GB se implementaría con los circuitos de memoria disponibles en la actualidad, es decir, para formar 4 Gb necesitaríamos 2000 placas de 2 Mb, o alrededor de 6000 placas de 640 Kb.

La siguiente dificultad se presentaría al diseñar el tamaño del chasis de la computadora, que para alojar esa cantidad de placas debería ser enorme. Igual de enorme sería la cantidad de ranuras de expansión (slots) que se necesitarían para insertar las placas. Si aún quedara duda, el problema de construir una fuente de energía que alimente a todas las placas y al sistema, tendría que ser una superfuente de energía. Una vez hecha esta formidable labor, se tendría que diseñar un nuevo sistema operativo que pudiese hacer uso de esta memoria, así como de programas de aplicaciones gigantescos en donde ocupar toda esta memoria. Pero podemos recordar también cuando los megabytes resultaban igual de inútiles, y 64 Kb era más que suficiente. Sólo el tiempo dirá si en un futuro manejemos Gigabytes en las computadoras del mañana.

El microprocesador 80386 que es fabricado por Intel, al salir al mercado reemplazó a su 80286 y no sólo a su producto, sino también a la gran cantidad de computadoras fabricadas con

microprocesadores 80286 que no pertenecen a Intel. El chip de Intel, se pensó en un principio, acapararía el mercado pero debido a su mucho mayor costo, que un sistema basado en el 80286, no resultó lo suficientemente atractivo a los compradores de computadoras. Tampoco le hizo gracia a los competidores, fabricantes de equipos compatibles y clónicos, cuando el mismo Intel sacó anuncios que desprestigiaban al 286. Aun así los compradores se inclinaron más a la compra de computadores 286 que los modernos equipos 386, esto preocupó a los fabricantes de éstas nuevas computadoras ya que su producto no estaba causando el impacto que se esperaba, y que era disminuir las ventas de los otros equipos.

El 80386 que inicialmente se introdujo al mercado, le ofrecía a sus clientes una velocidad de operación de 25 MHz, memoria cache en hardware, manejos de buses de 32 bits interna y externamente, y nuevas estructuras de instrucciones y manejos de información más eficientes, entre otras. Todas estas características mejoradas, elevaban considerablemente su costo. Estaba claro que si Intel quería introducir su nuevo producto con más fuerza debería de reducir su costo de venta. Y así lo hizo, Intel desarrollo una nueva versión del 80386 más económica que competía en precio con cualquier equipo 286, la poca diferencia en el costo de un equipo y otro favoreció la balanza de ventas a esta nueva versión del chip 386. Intel lo diseñó como el 80386-SX, este se convirtió en el nuevo estandar de la computación de nivel básico, y

claro, que el 386SX se ha convertido en el microprocesador PC de mayor venta de todos los tiempos. Para fines de 1991, Intel vendió casi 20 millones de 386SXs. El microprocesador SX del 386 se hizo todo un éxito por que le brindó a los compradores de PCs un acceso de menos costo al Juego de instrucciones de la serie 386.

Los compromisos del 386SX en favor de la economía eran dos: su reloj era más lento (16 MHz al principio y más tarde de 20 MHz), y aunque tenía el bus interno de 32 bits del 386, usaba un bus externo de 16 bits. En contraste, el verdadero chip 386 (conocido como el 386 DX) estaba disponible en versiones de 16, 20, 25 y 33 MHz, y usaba buses de 32 bits interna y externamente.

Aún más importante en la opinión de los muchos compradores, el 386SX ofreció una alternativa al 286, un chip limitado por problemas de varias generaciones de compatibilidad hacia arriba y que claramente lo dejan en el pasado y no en el futuro de las computadoras personales.

La competencia en el mercado de las computadoras es sumamente ruda, todas las empresas fabricantes tarde o temprano ganan ventaja unas con respecto de otras, pero estas ventajas son relativas, ya que la carrera por el favor de los compradores, resulta en la vertiginosa aparición de nuevos y mejorados productos. En esta contienda, es grande la posibilidad de que un producto tanto de software como de hardware, que se presentan como la última palabra en tecnología, después de

algunos meses se quede fuera del mercado al salir productos más sobresalientes.

Con respecto al 80386-SX Intel tiene pensado repetir su estrategia como la llevada contra el 286, que aunque los competidores comenzaron a producir procesadores 286 superiores, Intel freno su avance, extendiendo su línea 386 hacia abajo. Ahora a Intel le conviene destruir los 386 y esto lo hará presentando su nuevo microprocesador 80486. Pero esta vez no puede ser muy radical, ya que está ganando demasiado dinero con su línea 386. Intel puede minar la viabilidad económica de los microprocesadores 386 haciendo disponibles versiones SX de su diseño 486 a precios cercanos a los del 386 y entonces podrá reemplazar la pérdida de ventas de 386s con ventas de 486s y así detener la competencia de otras compañías (como la AMD con su microprocesador 386 de 40 Mhz). De hecho esto ocurre desde principios de 1992 y sólo 4 meses después el mercado ya cuenta con PCs 486 DX y SX por todas partes.

## ARQUITECTURA DEL MICROPROCESADOR

Los últimos años de los avances tecnológicos de la electrónica han dado lugar a la aparición de muchos de estos dispositivos: Los microprocesadores.

La palabra para definir lo que es, no es fácil, ya que sus diseños hacia diversos campos de aplicación son muy variados

y esto da muchas posibles formas de uso a estos dispositivos. Sin embargo todos los microprocesadores tienen ciertos atributos comunes, que los diferencian de otros elementos electrónicos.

Una de las características principales de un microprocesador es su uso versátil y la capacidad de programarlo, para utilizarlo como elemento inteligente o "cerebro" en las aplicaciones.

Un microprocesador es un circuito que está compuesto de muchos circuitos más simples, como son contadores, flip-flops decodificadores, registros, comparadores, multiplexores, etc. y todos ellos se encuentran condensados en una pastilla de silicio, la integración del microprocesador va desde la alta a la muy alta (LSI y VLSI). Lo que se refiere a la cantidad de componentes electrónicos individuales dentro de él. Estas escalas van desde 29,000 elementos en el caso de LSI y de más de 300,000 en la VLSI.

La programación se refiere a la capacidad que tiene el microprocesador para que su función sea definida por un programa. El programa está formado por instrucciones que implican operaciones lógicas o aritméticas. Las instrucciones del programa se especifican por medio de un código especial que forma el lenguaje del microprocesador.

Las unidades funcionales básicas que debe contener un circuito para recibir el nombre de microprocesador son tres. La Unidad de Control, la Unidad Aritmética/Lógica y algunos

registros. Cuando sólo se encuentran estas 3 unidades, al microprocesador se le da el nombre de CPU o Unidad Central de Procesos.

#### La Unidad de Control

La circuitería de control es una unidad funcional primaria dentro del microprocesador. Utiliza señales de reloj y mantiene el control de la secuencia de eventos, para llevar a cabo cualquier acción de procesamiento indicada por alguna instrucción. Esto nos indica que el microprocesador trabaja de una manera sincrónica. La unidad de control entonces, se encarga de la interpretación y ejecución de las instrucciones así como del control de todos los componentes del sistema. Dentro de la unidad de control está constituido el generador de señales de control o GMC y trabaja por medio de un oscilador maestro. El GMC es el generador de ciclos de máquina. Durante la operación normal del microprocesador todas las instrucciones son procesadas secuencialmente en tres fases: Obtención (fetch), decodificación (decode), y ejecución (execute). Cada una de estas fases requiere del transcurso de varios ciclos de reloj.

En la figura 2-2 se muestra el diagrama a bloques de un microprocesador.

A un ciclo de reloj se le llama estado. En los modernos microprocesadores un estado consta de por lo menos dos ciclos de reloj.

La obtención y ejecución de una instrucción constituye un

ciclo de instrucción. El cual consiste en una o más operaciones elementales en las que el microprocesador lleva acabo alguna transferencia de información, por ejemplo con la memoria o un dispositivo de entrada/salida.

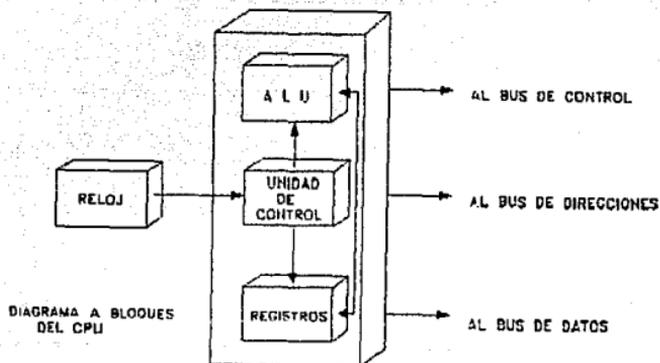


figura 2-2

Cada una de estas operaciones recibe el nombre de ciclo de máquina, y se desarrolla a través de una sucesión de estados. En la figura 2-5 se da un ejemplo utilizando ciclos sencillos de reloj. Los ciclos de máquina se identifican con la letra M

La Unidad Aritmética/Lógica

Los microprocesadores contiene una unidad aritmética/lógica

que se le conoce como ALU. (Unidad Lógica/Aritmética), y es la parte del microprocesador que lleva a cabo las operaciones aritméticas y lógicas.

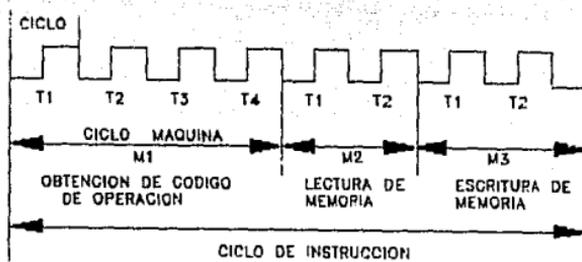


figura 2-3

La ALU generalmente ejecuta operaciones como:

- Suma aritmética.
- Funciones lógicas AND OR, XOR.
- Complementos e Incrementos.
- Rotaciones y Desplazamientos.

La unidad además contiene un conjunto de flip-flops llamados banderas (flags), los cuales dan la información relacionada con el resultado de una operación aritmética o lógica.

Internamente la Unidad Aritmética/Lógica se comunica con los registros internos y externos y con el bus de datos externo, a través del bus interno de datos.

Los registros del CPU son como ya se dijo (en el capítulo 1)

unidades de almacenamiento temporal y se designan como registros internos; como es el contador de programa o IP que determina la siguiente instrucción que el procesador tomará de la memoria.

Los registros generales del microprocesador 80386 son de 32 bits, estos a su vez disponen de subunidades de 16 bits y pueden direccionarse de forma independiente. Como se ilustra en la figura 2-4, las palabras de orden bajo de estos registros tienen los mismos nombres que los registros del 80286 pero sin incluir la E (Extendido, de 32 bits).

31		15	15	8	7	0	
	AH	AX	AL				EAX
	BH	BX	BL				EBX
	CH	CX	CL				ECX
	DH	DX	DL				EDX
		SI					ESI
		DI					EDI
		BP					EBP
		SP					ESP
		IP					EIP

REGISTROS GENERALES Y PUNTERO DE INSTRUCCIONES DEL 80386

figura 2-4

Algunos tipos de datos que maneja el 80386 son: enteros de 8, 16 y 32 bits. En este también se llama palabra (word) a una unidad de 16 bits, una doble palabra es una unidad de 32 bits.

y una palabra cuádruple a una unidad de 64 bits. Aunque sea un procesador de 32 bits.

Las cadenas de bits que pueden tener un tamaño de hasta 4 Gigabits (un gigabit está formado por 2<sup>30</sup> bits no confundir con gigabytes).

Caracteres, que son unidades de 8 bits que normalmente contienen representaciones ASCII (American Standard Code for Information Interchange) de símbolos.

Datos BCD comprimidos y no comprimidos. Los datos BCD comprimidos presentan dos dígitos por byte. Los datos no comprimidos presentan un dígito por byte.

Punto flotante. Un coprocesador matemático 80287 y 80387 maneja representaciones de los números reales de 32, 64, y 80 bits de longitud.

#### Modos de Direccionamiento

Los microprocesadores cuentan con varios modos de direccionamiento; el direccionamiento se refiere al proceso por medio del cual, el microprocesador tiene acceso a los lugares donde se encuentran los datos que va a procesar y a los lugares donde se almacenarán los resultados de las operaciones. Los modos de direccionamiento son varios, por que así el número de instrucciones que se maneja se reduce, ya que cambiando el modo de direccionamiento se puede hacer que una misma instrucción trabaje de diversas formas. Algunos de los modos de direccionamiento que se utilizan son :

### Direccionamiento Inmediato

El byte que sigue al código de operación contiene al operando de la instrucción. Es decir, el dato que se requiere como operando es parte integrante de los bytes que constituyen la instrucción. Este direccionamiento es útil cuando se necesita cargar o efectuar una operación aritmética o lógica con una constante. Por ejemplo sumar 5 con la instrucción ADD A,n. En éste caso el valor inmediato de n es 5.

### Direccionamiento de Registro

En este modo de direccionamiento la instrucción utiliza a los registros internos para recibir o proporcionar un dato. Las instrucciones que usan este tipo de direccionamiento son las transferencias de datos, las aritméticas, las lógicas, las de rotación, las de desplazamiento y las manipulaciones de bits.

### Direccionamiento de Registro Indirecto

Este tipo de direccionamiento emplea el contenido de los registros internos que contienen la dirección de una localidad de memoria y así poder tener acceso a cualquier localidad.

### Direccionamiento Indexado

En este direccionamiento, el byte que sigue al código de operación de la instrucción especifica un desplazamiento. Para representar el direccionamiento indexado se utiliza la notación (BX+5) donde el 5 es el desplazamiento y los paréntesis indican que el valor calculado es un apuntador de memoria.

## REGISTROS, NOTACION Y BANDERAS DEL 80386

El 80386 dispone de muchos registros de propósito general. Incluyen al acumulador EAX, un registro de base EBX, un contador ECX, un registro de datos EDX, registros índice EDI y ESI, un puntero base y un puntero de pila. Algunos registros (EAX, EBX, ECX, y EDX) son direccionables byte a byte y todos son direccionables palabra por palabra para mantener la compatibilidad con los anteriores procesadores (8088, 8086, 80286). El 80386 dispone también de un registro de flags o estado y de varios registros de propósito especial, pensados fundamentalmente para su uso por parte del sistema operativo.

El 80386 también dispone de una gran variedad de modos de direccionamiento. Permite direccionamiento por registro, inmediato, directo, indirecto por registro, así como modos compuestos por combinaciones de base, índices y desplazamientos.

El 80386 puede manejar muchos tipos de datos diferentes, incluyendo bits, campos de bits, enteros, números decimales, caracteres ASCII y números reales y en punto flotante. Los enteros, que son el principal tipo de datos, pueden ser de 8 bits (byte), de 16 bits (palabra) o de 32 bits (dobles palabras). La mayoría de las instrucciones operan con enteros.

El juego de instrucciones del 80386 incluyen las instrucciones de transferencias de datos habituales (ver

apéndice), instrucciones aritméticas, lógicas, de control de programa y de manipulación de estado. También dispone de instrucciones de conversión, de manipulación de bits y cadenas; de control de iteraciones, así como instrucciones para soportar lenguajes de alto nivel, además de instrucciones diseñadas especialmente para proteger sistemas operativos multitarea.

La notación del 80386 en sus programas utiliza la notación de Macro Assambler de Microsoft. Las claves que se utilizan son:

B	Binario
D	( o sin símbolo) Decimal
H	Hexadecimal

Los números hexadecimales que comienzan con una letra deben ir precedidos por un cero inicial para distinguirlos de un nombre simbólico. Por ejemplo, FF su notación será 0FFH.

La base por defecto (es decir, cuando no aparece ninguna) es la decimal.

Otros símbolos son:

; Tras una etiqueta asociada con una sentencia de instrucciones o entre designaciones de registros o entre números de segmento y desplazamiento.

; Antes de un comentario.

, Para indicar el principio y fin de una cadena de caracteres.

[ ] Encerrando direcciones de memoria.

Los nombres, números y expresiones no encerrados entre paréntesis se toman como valores de datos.

El registro de bandera en el 80386 es el Eflags, un registro de 32 bits que contiene los indicadores del microprocesador. Este registro se muestra en la figura 2-5.

RESERVADO PARA INTEL	V	R		N	IOPL	O	D	I	T	S	Z		A		P		C
	M	F	O	T	L	F	F	F	F	F	F	O	F	O	F	I	F

figura 2-5

- VM - Indicador de Modo Virtual
- RF - Indicador de Continuación
- NT - Indicador de Tarea Anidada
- IOPL - Nivel de Privilegio de E/S
- OF - Indicador de Desbordamiento
- DF - Indicador de Dirección
- IF - Habilitación de Interrupciones
- TF - Indicador de Trap
- SF - Indicador de Signo
- ZF - Indicador de Cero
- AF - Acarreo Auxiliar
- PF - Indicador de Paridad
- CF - Indicador de paridad

De éstos indicadores algunos de ellos se explicarán por la importancia que tienen.

OF. Indica si la última operación aritmética o de desplazamiento (aritmético) han producido un desbordamiento (acarreo).

DF. Indica si las instrucciones de cadenas incrementarán (0) o disminuirán (1) sus punteros.

IF. Indica si el procesador está o no habilitado para reconocer interrupciones. Un valor de 1 indica que lo está y un valor de 0 que no. Este es un bit de habilitación.

TF. Indica si el procesador está actuando en modo paso a paso o no.

SF. Indica si el resultado de la última operación aritmética o lógica ha generado un 1 en su bit más significativo. El bit más significativo es el bit 7 para las operaciones de 8 bits, el bit 15 para las operaciones de 16 bits y el bit 31 para las operaciones de 32 bits.

ZF. Indica si el resultado de la última operación aritmética o lógica ha sido cero. ZF toma el valor de 1 si el resultado ha sido 0 y cero si el resultado es distinto de 0.

AF. Indica si la última operación ha generado un acarreo a partir del bit 3. El AF es útil en aritmética decimal.

PF. (paridad par) indica si el de la última operación aritmética o lógica tiene paridad par, tomando el valor de 1 si ha sido así y el valor de cero en caso contrario. Este indicador sólo refleja el resultado de los 8 bits más bajos, con independencia del número total de bits que intervengan en la operación.

CF. Indica si la última operación aritmética o lógica ha generado acarreo. Las instrucciones lógicas como AND y OR no pueden generar acarreo, de modo que siempre ponen este

registro en cero.

Los indicadores más frecuentes son CF, ZF y SF. Los programas emplean sus valores para elegir entre caminos alternativos, en toma de decisiones.

## INSTRUCCIONES DE TRANSFERENCIA DE DATOS

Las instrucciones de transferencia de datos, mueven la información entre los registros internos del CPU, o entre los registros y la memoria externa. Todas estas instrucciones deben especificar el lugar de donde la información será obtenida y el lugar a donde será trasladada (origen y destino).

La función de cualquier sistema basado en un microprocesador se implanta por medio de transferencias de datos entre los registros del mismo, como ya se dijo, y con la memoria y los dispositivos de entrada/salida. Las transformaciones de datos ocurren principalmente en los registros internos del microprocesador como ya se ha mencionado en otro capítulo, estas transformaciones se deben al manejo de estructuras de instrucciones contenidas en el microprocesador, que actúan directamente sobre el contenido de estos registros.

Las instrucciones que contiene el microprocesador se encuentran internamente en sistema binario. Pero las instrucciones se manejan por medio de una expresión simbólica a la que se le denomina MNEMONICO de la instrucción, y se usa de esta manera por ser la más conveniente desde el punto de

vista de los Programadores. Las instrucciones de un microprocesador son más o menos según se trate de un modelo reciente o un modelo anterior; el modelo 386 cuenta con más de 150 instrucciones, estas se agrupan según su función. En general aunque éste número de instrucciones es muy grande, todos los programas en ensamblador están contenidos en un 20% (aproximadamente) del total de las instrucciones. Esta observación no quiere decir que las demás instrucciones sean innecesarias, solamente que son poco frecuentes.

Las instrucciones de transferencia de datos utilizadas más frecuentemente son : IN, LEA, MOV, OUT, PUSH y POP. A continuación se describirán algunas de las características de la forma de operar de cada una de ellas.

#### IN y OUT

Mueven los datos desde y hacia los periféricos, respectivamente. Los periféricos disponen de su propio espacio de direcciones de 64 Kb, a parte del espacio de memoria. Generalmente los espacios direccionables de entrada/salida son de 16 bits y no están segmentados. Esto implica que los registros de segmento no se usan en direcciones de entrada/salida. Además que estas instrucciones siempre emplean un acumulador (AL; AX, AH ó EAX), y una dirección fija de un puerto o el registro DX (de datos).  
Ejemplo: La instrucción mueve un byte del puerto 50 (hex) al acumulador AL.

IN AL, 50H

El registro DX es usado por estas instrucciones para transferir los datos a cualquier dirección en el espacio de 64 Kb de entrada/salida.

LEA Carga una dirección efectiva en un registro índice o base. Es decir que, realiza todos los cálculos que se especifican en el modo de direccionamiento. Pero en lugar de emplear la dirección efectiva, sólo la salva en un registro, esto acelera las secuencias de instrucciones que emplean la misma dirección efectiva varias veces, ejemplo: La siguiente instrucción carga el registro EBX con el contenido del registro ESI más 8.

LEA EBX,8[ESI]

Esta instrucción LEA es por tanto, útil para realizar operaciones aritméticas sencillas, especialmente por que no borra el operando original.

MOV

Mueve los datos de una dirección a otra. En realidad se trata de una instrucción "copiar", dado que los datos originales permanecen intactos. La forma general de la instrucción es :  
MOV destino, origen. Por ejemplo:

MOV BL,CL

mueve el contenido del registro CL a BL. El registro CL no cambia. Hay que tener cuidado con esta instrucción, ya que el destino debe ir en primer término después de la instrucción. Esta instrucción puede utilizar cualquier modo de direccionamiento del 80386. Las únicas limitaciones que tiene

son que un operando debe ser un registro o un dato inmediato. Por lo anterior MOV puede realizar las siguientes transferencias:

Registro a registro

Memoria a registro

Registro a memoria

Datos inmediatos a registro de Memoria

MOV puede poner un dato inmediato en la memoria sin utilizar ningún registro. Sin embargo, no puede mover un dato de una posición de la memoria a otra. Otros ejemplos son:

MOV AL, 6[EBX]

Esta instrucción carga un byte de datos de una dirección efectiva en el registro AL. La dirección efectiva es el contenido de EBX más 6. Aquí, el registro destino (AL) determina el tamaño de los datos.

PUSH y POP

Se emplean para mover datos hacia y desde el stack (pila). Normalmente en el 80386 se emplean para transferencias de 32 bits. Estas instrucciones se emplean para preservar los valores de los registros durante las llamadas a las subrutinas y otras tareas similares. Ejemplos:

La siguiente instrucción almacena el contenido del registro ECX en la punta del stack:

PUSH ECX

La siguiente instrucción carga el registro ESI con el contenido de la cima de la pila.

## POP ESI

Estas instrucciones actualizan automáticamente el puntero del stack.

### INSTRUCCIONES LÓGICAS ARITMÉTICAS Y DE CONTROL DE FLUJO

Las instrucciones lógicas y aritméticas que se utilizan con más frecuencia son:

ADC suma con acarreo

ADD suma

AND AND lógico

CMP compara

DEC decrementa 1

INC incrementa 1

NOT no lógico (complementa o invierte)

ROL rotación a la izquierda

ROR rotación a la derecha

SBB resta con acarreo negativo

SHL desplazamiento lógico a la izquierda

SHR desplazamiento lógico a la derecha

SUB resta

TEST comprueba el valor de los bits

Las instrucciones lógicas y aritméticas empleadas, comúnmente manejan una estructura muy sencilla, como se muestra a continuación:

Las instrucciones de dos operandos toman la forma:

Código de instrucción destino, fuente.

El resultado se almacena en el destino:

SUB EAX,EBX

El anterior ejemplo permite restar el contenido del registro EBX del de EAX, situando el resultado en EAX. El orden aquí es contrario del usado por la instrucción MOV.

CMP actúa de la misma forma que un SUB lógico, pero no almacena los resultados. Simplemente afecta a los indicadores.

TEST trabaja de la misma forma que un AND lógico y no almacena los resultados.

ADC y SBB incluyen el acarreo en las operaciones de suma y resta respectivamente.

ADC: (dest)=(dest)+(fuen)+acarreo

SBB: (dest)=(dest)-(fuen)-acarreo

Los desplazamientos pueden especificar el número de bits a los que afectan de una de tres formas:

- De forma implícita para un desplazamiento único.
- Mediante un valor inmediato de (1 a 32).
- Empleando el valor del registro CL.

Algunos ejemplos son:

SHL AL,1

Desplaza el contenido AL 1 bit a la izquierda.

SHR AL,CL

Desplaza el contenido de AL el número de veces especificado por el contenido de los 5 bits menos significativos del registro CL.

El Juego de instrucciones del 80386 no incluye específicamente instrucciones para poner a cero los registros, pero se puede usar la instrucción:

```
SUB reg,reg
```

para poner un registro a cero o también:

```
XOR reg,reg
```

Los resultados de las operaciones lógicas y aritméticas pueden tener como destino la memoria, de la misma forma que los registros.

La siguiente instrucción efectúa un AND lógico entre el número de 8 bits FO(hex) y el contenido de la dirección de memoria 4000 (hex):

```
AND BYTE PTR[4000H],0F0H
```

La siguiente instrucción suma el contenido del registro EAX a la doble palabra que comienza en la dirección 10 bytes después de [EBX]:

```
ADD 10[EBX],EAX
```

Un ejemplo más es el siguiente, una instrucción complementa el número de 16 bits situado en la dirección 3000 hex:

```
NOT WORD PTR[3000H]
```

## INSTRUCCIONES DE CONTROL DE FLUJO

Las instrucciones de control de flujo proporcionan señales de sincronización y pueden detener o interrumpir la ejecución de un programa. Estas instrucciones afectan al modo de operación

del CPU ya que manipulan la información de su estado interno (status). A su vez éstas tienen instrucciones de transferencia de control, que trasladan el control del programa a una dirección determinada.

Existen dos tipos de instrucciones de transferencia de control:

- Las que trasladan el control dentro de un programa principal denominadas "saltos".
- Las que temporalmente lo transfieren a una sección o subrutina fuera del programa principal.

Esta transferencia de control pueden ser condicional o incondicional dependiendo del estado de flags del microprocesador. Las instrucciones de transferencia de control más simples son los saltos incondicionales. Estos saltos alteran el contenido del contador de programa (PC) por un nuevo valor, determinado a partir de la información proporcionada en la misma instrucción. Este valor indicará la localización del primer byte de la siguiente instrucción que será ejecutada, y por ésto el control es transferido a la misma. Las instrucciones de control son las siguientes:

CALL llamada a subrutina

INT interrupción (trap)

JA saltar si está por encima

JAE saltar si está por encima o es igual

JB saltar si está por debajo

JBE saltar si está por debajo o es igual

JC saltar en caso de acarreo  
JE saltar si es igual  
JNP salto incondicional  
JNC saltar si no hay acarreo  
JNE saltar si no es igual  
JNS saltar si es positivo (si no es negativo)  
JNZ saltar si no es cero  
JS saltar si es negativo  
JZ saltar si es cero  
RET retorno a subrutina

Las instrucciones de control de flujo del 80386 son bastante convencionales. Los saltos condicionales sólo pueden emplear desplazamientos relativos que pueden ser de 8, 16, ó 32 bits de longitud. Las instrucciones CALL y JMP, por otra parte pueden utilizar cualquier modo de direccionamiento. Por ejemplo:

JMP EBX

transfiere el control a la dirección contenida en EBX

JMP[EBX]

mientras que esta última forma transfiere el control a la dirección alcanzada por direccionamiento de forma indirecta a través de EBX.

INT (interrupción o trap) es una instrucción específica que provoca que el procesador realice los siguientes pasos:

- Salva EFLAGS, el registro de segmento de código y el puntero de instrucciones en la pila. Se introduce primero EFLAGS, después CS y por último EIP.

- Salta de forma indirecta a través de una dirección determinada por el parámetro de INT (un entero menor de 256). La dirección objetivo y las siguientes deben contener nuevos valores para el puntero de instrucciones y el registro de segmento de código.

INT se emplea también para responder a interrupciones externas. Además permite a los programadores acceder a rutinas externas incorporadas en un sistema operativo, como MS-DOS, en el BIOS por ejemplo.

#### NOCIONES DE PROGRAMACION DEL MICROPROCESADOR 80386

Para poder programar un microprocesador, es decir, escribir un programa que defina sus funciones, existen básicamente tres alternativas, si nos referimos al lenguaje de programación que se puede usar. Los lenguajes de programación son muchos, pero aquí se distinguen tres grupos que engloban a todos; y estos grupos son:

- Lenguaje Máquina, Lenguaje Ensamblador y Lenguaje de Alto Nivel. Solo los programas escritos en lenguaje máquina pueden ser ejecutados directamente por el microprocesador. En cambio para poder procesar programas escritos en lenguaje ensamblador o lenguaje de alto nivel (como basic, fortran, etc.) primero tienen que pasar por un proceso de traducción a lenguaje máquina.

Un programa en lenguaje máquina es simplemente una secuencia de instrucciones y datos en código binario. De los tres

grupos mencionados anteriormente ocupa el estrato inferior, y menos evolucionado, de los lenguajes informáticos. Debido a que este se encuentra íntimamente ligado a la naturaleza del microprocesador, edificado a partir de dos elementos mínimos de información: 0 y 1. Es obvio que el lenguaje será distinto según se trate de una u otra computadora. Ya que cada microprocesador usa un propio lenguaje máquina. En segundo término tenemos a los lenguajes de ensamble. El repertorio de elementos que intervienen en la confección de los programas coincide, en este caso con conjunto de símbolos mnemónicos, que ofrecen mayor comodidad que las asociaciones de ceros y unos. Por ejemplo es más grato escribir para incrementar un número INC A que su equivalente en binario 00111100, y desde luego que la posibilidad de cometer un error es bastante menor.

Los lenguajes de alto nivel son usados para la creación de programas de aplicación, que posteriormente se convierten al lenguaje máquina.

Los lenguajes de alto nivel son los más evolucionados y mantienen un gran paralelismo con los lenguajes hablados convencionales. Los lenguajes más difundidos son básico, pascal, fortran, cobol. Cada uno dispone de traductores para su conversión al lenguaje máquina de casi cualquier microprocesador. En cualquier proceso de traducción intervienen dos programas:

- El programa fuente, redactado en un lenguaje evolucionado, ensamblador o de alto nivel.

- El programa objeto o programa resultante del proceso de traducción, escrito en el lenguaje propio de la máquina.

Los traductores pueden ser de dos tipos, intérpretes y compiladores.

#### Los intérpretes

Son programas especializados en la traducción interactiva. Traducen el programa línea a línea, de tal forma que el microprocesador las ejecuta a medida que va disponiendo del resultado de la traducción. Los computadores AT de IBM y muchos compatibles cuentan con un intérprete de BASIC en ROM.

#### Los compiladores

También son programas de traducción, pero trabajan de manera diferida. Estos traducen el programa fuente en bloque, obteniendo el correspondiente programa objeto redactado en lenguaje máquina que la PC debe ejecutar.

Un factor importante es el tiempo de empleo en la traducción, mientras que un intérprete espera a que se ejecute cada instrucción de línea en línea, el compilador realiza la traducción del programa en bloque, de una sola vez, sin aguardar a que se ejecuten las instrucciones.

La característica de velocidad se inclina pues, hacia los compiladores. La velocidad de ejecución es de tres a veinte veces más rápida que con el uso de un intérprete.

Los programas en ensamblador, no utilizan ni compiladores ni intérpretes, estos usan un programa especial llamado ensamblador, que se encarga de traducir mnemónicos y los

símbolos alfanuméricos a lenguaje máquina. Además sigue siendo necesario un conocimiento detallado de la arquitectura del microprocesador. Aún con lo anterior, el ensamblador juega un papel muy importante en la solución de otro tipo de problemas, tales como el control de dispositivos electrónicos (como una impresora), ya que en estas situaciones se hace necesario el acceso al hardware del sistema a través del programa y para ello el lenguaje ensamblador es la mejor opción.

El ensamblador posee una tabla de códigos de operación con una entrada por cada código de operación del conjunto de instrucciones. Cada entrada contiene el mnemónico de la instrucción, su equivalente en lenguaje máquina y el número de bytes de la instrucción. Además de traducir mnemónicos a lenguaje máquina, un ensamblador generalmente realiza las siguientes funciones:

- Permite al usuario asignar nombres a las localidades de memoria, constantes numéricas, dispositivos de entrada/salida
- Acepta datos o direcciones en varios sistemas numéricos (decimal, hexadecimal) y los convierte en binario.
- Ejecuta algunas operaciones aritméticas en expresiones como parte del proceso de ensamblado.
- Permite al usuario designar áreas de memoria donde serán colocados el programa o los datos en el momento de la ejecución.
- Proporciona la información requerida para incluir otros

programas o subrutinas dentro del programa que se está desarrollando.

- Permite al usuario controlar el formato del listado del programa resultante del ensamblado.

En un programa el lenguaje ensamblador que se usa en un archivo fuente comunmente puede ser de tres tipos:

- Instrucciones simbólicas del microprocesador para posteriormente ser traducidas a lenguaje máquina.

- Directivas que dirigen el proceso de traducción de las instrucciones simbólicas del microprocesador.

- Comentarios que son reproducidos en el listado del programa para propósitos de documentación pero que no tienen efecto en el ensamblado del programa.

El ensamblador utiliza identificadores en el rastreo de campos de localización en mnemónicos. Este rastreo es un reconocimiento de datos, instrucciones o direcciones en el programa. Dicho reconocimiento puede efectuarse de manera muy simple al rastrear de izquierda a derecha y observar las siguientes características:

- Las localidades empiezan con una letra y contienen letras o dígitos.

- Los números o datos empiezan con un dígito y sólo contienen dígitos.

Las cadenas de caracteres en el campo de dirección también requieren un reconocedor especial.

Los ensambladores en su mayoría son de dos etapas. Estas son

necesarias para efectuar la revisión o recorrido completo del programa.

La primera etapa consiste en leer de entrada una nueva línea para su traducción. El objetivo de la segunda etapa de ensamblador es convertir el lenguaje fuente a binario, utilizando la tabla de símbolos que es construida en la primera etapa para convertir las direcciones y una tabla de mnemónicos para convertir las instrucciones.

### LAS INTERRUPCIONES EN EL MICROPROCESADOR

Una interrupción se puede definir como una señal que proviene de un dispositivo externo, que llega a una terminal de entrada del microprocesador dedicada a este propósito, y que le indica al microprocesador que el dispositivo que la originó está solicitando servicio.

Las interrupciones tienen la característica de que los eventos son asincrónicos; el microprocesador se debe programar de tal forma que pueda dar servicio a cualquier periférico en cualquier momento. Una interrupción es necesaria para el proceso de conmutación de tareas de entrada y salida. Y es una señal externa que hace que el microprocesador suspenda la actividad en curso para realizar una rutina específica de atención a la interrupción. Pero no sólo es la señal que detenga el proceso en ejecución, ya que para que el CPU pueda atender esta interrupción necesita correr como se acaba de mencionar, una subrutina de servicio.

adecuada al periférico que demanda atención, pero ésta puede tener que requerir el uso de varios bloques funcionales del CPU, tales como el acumulador, el contador de programa y los registros internos. Durante la ejecución de la subrutina de servicio tales registros y contadores serán utilizados y la información contenida hasta antes de la interrupción será destruida. Al completar la subrutina, el programa principal debe de seguir trabajando, y todos los datos han de estar como antes de realizar el servicio de la interrupción. Esto se consigue almacenando el contenido de los registros y contadores críticos en posiciones de memoria preasignadas (salvado de estado) antes de ejecutar la subrutina, y recargándolos después de haber completado la ejecución de la subrutina en los mismos registros y contadores (recargar al CPU). El microprocesador 80386 tiene dos tipos de interrupciones: la no enmascarable (NMI) y la enmascarable (INTR). No enmascarable significa que la interrupción no puede ser ignorada. La interrupción enmascarable está controlada por la bandera IF del registro de EFLAGS (habilitación de interrupciones), cuando se encuentra en 1 permite la interrupción enmascarable.

Quando se activa una entrada de interrupción no enmascarable, el microprocesador siempre es interrumpido bajo cualquier condición. Este tipo de interrupciones son las más apropiadas para manejar eventos catastróficos tales como la pérdida de energía, alertando a tiempo para preservar la información

vital y desconectar los dispositivos que puedan dañarse.

En la estructura de la PC el mecanismo de interrupciones tiene que lograr cierto número de funciones, como son:

- No tomar en cuenta interrupciones provenientes de dispositivos que por el momento no interesan.
- Identificar la causa de la interrupción e iniciar un proceso en el CPU para manejar el problema.
- Reiniciar el proceso interrumpido en un momento posterior.
- Ejecutar autoprotecciones contra errores de programa o en programas de usuario. Algunas de estas acciones puede manejarlas el software o están interconstruidas en el hardware para lograr mayor velocidad.

El hardware puede colocarse para que ignore ciertas condiciones de interrupción, pero algunas señales no pueden dejar de tomarse en cuenta. Por ejemplo las trampas o traps, que son instrucciones ilegales que normalmente resultan fatales, ya que terminan la ejecución del proceso del usuario debido a que puede considerarse la presencia de un error de programa. No es posible reiniciar la tarea y se da la información referente al error y al estado de proceso del usuario. Esta tarea se aborta ya que no existe otra acción que pueda realizar el CPU.

Un estado de proceso interrumpido debe guardarse por completo si dicho proceso ha de reiniciarse más adelante. Esto no ocurrirá en una condición de trampa. Las condiciones de trampa se pueden deber a instrucciones ilegales o a ciertas

condiciones aritméticas poco usadas como sobreflujo, insuficiencia o intento de división entre cero. El programa del sistema debe permitir al usuario especificar la acción que debe realizarse para cada uno de los tipos de trampa por separado. Si no se encontrara la especificación, se efectúa la acción de sistema por omisión, que por lo general aborta el trabajo.

Las interrupciones pueden ser manejadas por hardware o por software. La interrupción por software establece un sistema de prioridades para servir a los periféricos. Si dos o más periféricos envían sus señales simultáneamente, será servido primeramente el que tenga la mayor prioridad. La prioridad de cada periférico se establece por su secuencia de búsqueda, a este manejo también se le llama sistema de interrupción vectorizado. Este también se puede manejar sin secuencia de búsqueda de manera que el sistema atienda las interrupciones de los periféricos estrictamente en el orden que se reciben las peticiones de interrupción.

Las interrupciones por hardware combinan la interrupción vectorizada y la búsqueda por software. Es similar a la interrupción vectorizada y la búsqueda por software, por que cada periférico que interrumpe, envía su vector o código único al CPU a través del bus de datos del sistema. Este vector es la dirección de inicio de la subrutina de servicio correspondiente y se carga en el contador de programa. Es también similar a la interrupción por software por que los

periféricos son consultados en una secuencia preestablecida, verificando el estado del flip-flop de interrupción. La diferencia es que la consulta no se hace mediante una subrutina de manejo de interrupciones, sino con el hardware del chip de interface de entrada/salida (cadena margarita). También existe otro manejo de interrupciones llamado prioridad multinivel. Esta se utiliza en algunas aplicaciones, donde es necesario disponer de la posibilidad de tener interrupciones en cascada. En tales sistemas, una interrupción de alto nivel puede interrumpir el servicio a un periférico de menor prioridad asignada. Lo anterior se ilustra en las figuras 2-6 y 2-7.

De cualquier forma en que la interrupción sea generada, el dispositivo que la genera no necesita saber donde está el manejador que le dará servicio; lo único que necesita es conocer el número de interrupción. Este número le sirve como referencia en una tabla almacenada en la RAM.

Las interrupciones generadas por la circuitería de la PC se manejan por medio de un circuito controlador de interrupciones que les da prioridad en el orden de importancia antes de enviarlas al microprocesador para atenderlas. Una asignación de las interrupciones es la siguiente:

NUMERO	CAUSA
NMI	Error de paridad
0	Contador

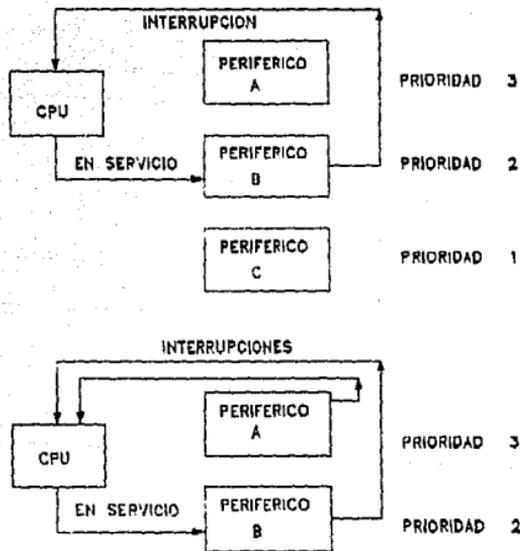


figura 2-6

NUMERO	CAUSA
1	Teclado
2	Reservada
3	Comunicación por puerto serie secundario COM2

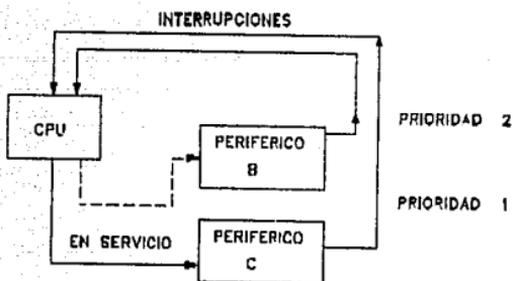
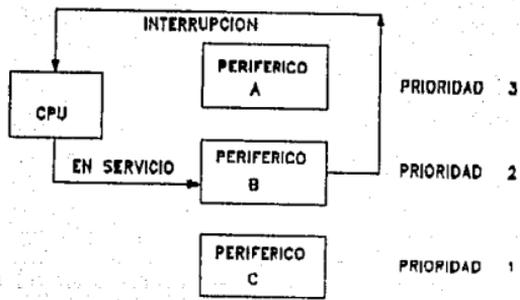


figura 2-7

NUMERO	CAUSA
4	comunicación con puerto serie primario COM1
5	Disco duro
6	Disco flexible
7	Puerto paralelo

Estas rutinas son usualmente parte del BIOS o del sistema operativo, estas pueden ser modificadas e incluso crear unas

nuevas para usos particulares. Las computadoras cuentan con un número mayor de interrupciones y excepciones. Las interrupciones que maneja un microprocesador como el 80286 son las siguientes:

IDENTIFICACION	DESCRIPCION
0	Error de división
1	Excepciones para depuración
2	Interrupción no enmascarable NMI
3	Punto de ruptura INT3
4	Overflow sobreflujo INTO
5	Comprobación de límites BOUND
6	Código de instrucción no válido
7	Coprocesador no disponible
8	Fallo doble
9	Reservado
10	TSS no válido
11	Segmento no presente
12	Excepción de pila
13	Protección general
14	Fallo de página
15	Reservado
16	Error de coprocesador
17-31	Reservados
32-255	Interrupciones externas INTR

## EL DIRECCIONAMIENTO DE DISPOSITIVOS DE E/S

El microprocesador se comunica y controla la mayor parte de la PC mediante el uso de los puertos de entrada/salida. Los puertos de entrada y salida son vías por las cuales la información pasa por su camino hacia o desde un dispositivo de entrada/salida. Como por ejemplo un teclado o una impresora. Los puertos de entrada/salida son básicamente registros externos. Algunos microprocesadores modernos (partiendo del 80286) proporcionan señales de control que permiten que los registros externos que forman los puertos de E/S ocupen un espacio de direcciones separado, es decir, distinto del espacio de direcciones de los registros externos que componen la memoria. Cuando esto sucede se dice que los puertos trabajan de una manera aislada, de manera que dejan al microprocesador libre para continuar el procesamiento de información durante una transferencia de E/S, cubriendo las demandas de velocidad mayor y máxima eficiencia, esto es debido a que los dispositivos de E/S son mucho más lentos que la PC y este esquema se usa para evitar que la computadora trabaje más lento mientras está controlando entradas y salidas.

Un puerto de E/S contiene circuitos para el control de la transferencia de datos, así como para el acoplamiento con el dispositivo externo. Es importante destacar que el microprocesador únicamente tiene relación con el puerto, no tiene comunicación directa con el periférico; es el puerto el

que tiene una relación directa con el periférico. Un puerto está constituido básicamente por un buffer y un registro de almacenamiento. El buffer tiene la función de almacenar temporalmente la información generada por el periférico de entrada hasta que pueda ser leída por el microprocesador.

Cada puerto se identifica con una dirección específica de 16 bits, esto es, que podemos manejar hasta 64 Kb de diferentes puertos dentro de la PC, es decir 1 Megabyte de memoria. El microprocesador envía datos o información de control al puerto específico, usando su dirección y el puerto responde pasando datos o información de su estado al microprocesador.

De la misma forma que al acceder la memoria, el CPU usa los buses de datos y direcciones como conductos para la comunicación con los puertos. Para acceder un puerto, el microprocesador envía una señal por el bus de control que notifica a todos los puertos que la dirección que se envía corresponde a un puerto, y envía la dirección. Las direcciones de los puertos, se manejan de forma similar a una localidad de memoria. De hecho, algunas tarjetas de expansión hacen uso tanto de puertos como de algunas áreas de memoria, como por ejemplo las tarjetas de video.

Los puertos de entrada/salida pueden implantarse con circuitos MSI o LSI para minimizar el número de componentes que se utilizan.

En general todas las computadoras permiten dos formas de direccionamiento de dispositivos de entrada/salida, estas son

la ya mencionada de direcciones independientes llamada aislada y por localización de direcciones E/S en memoria llamada E/S mapeada de memoria.

A continuación se presentarán las ventajas y desventajas de ambas formas de direccionamiento:

El modo de E/S aislada presenta las siguientes ventajas:

- Como se usan instrucciones especiales para E/S, en un programa éstas pueden distinguirse fácilmente de las instrucciones que hacen referencia a memoria (como IN y OUT).
- Como el número de puertos se puede representar en un byte, las instrucciones son más cortas (Aunque en realidad una dirección de puerto puede ser de 8, 16 o 32 bits).
- Como los puertos están asignados a un espacio separado de la memoria, se tiene disponible la capacidad total de direccionamiento del microprocesador para circuitos de memoria.

Las desventajas de este método son:

- La capacidad de procesamiento y flexibilidad de las instrucciones de E/S es en general muy restringida.
- Se debe dedicar al menos una terminal del circuito del microprocesador para la señal de control que distingue las operaciones con puertos de las operaciones con memoria.

El modo de E/S mapeada de memoria tiene como ventajas:

- Permite la utilización de gran variedad de instrucciones que hacen referencia a la memoria, para la transferencia de información y ejecución de operaciones aritméticas o lógicas directamente de los puertos, sin necesidad de transferir los

datos a los registros internos del microprocesador.

- Reduce el número de líneas de control que debe tener el microprocesador.

Sus desventajas son las siguientes:

- Cada puerto implantado de este modo disminuye en una las direcciones disponibles para la memoria (en el 80386 con sus 4 Gb esto carece de importancia).

- Es necesario decodificar las líneas de direcciones para poder seleccionar el puerto.

Las instrucciones que hacen referencia a memoria requieren dos bytes para representar la dirección, por lo tanto son más largas ( y también pueden ser más lentas).

De lo anterior se concluye que ningún método es mejor que otro con claridad, la decisión de cuál utilizar depende de las características que tenga el sistema en cuestión. Por ejemplo, el sistema de E/S mapeada no es muy conveniente para antiguos sistemas que cuentan con muy poca capacidad de memoria. La PC tiene muchas maneras de iniciar y controlar la transferencia de información entre el microprocesador y los puertos de E/S. De las que podemos distinguir 3 grupos:

- E/S controlada por programa
- E/S controlada por interrupciones
- E/S controlada por circuitería (DMA)

En la E/S por programa hay dos tipos posibles, la transferencia incondicional y la condicional, la primera transfiere los datos sin averiguar si el puerto se encuentra

listo para recibir la información o transmitirla. En la segunda, el microprocesador debe ser capaz de determinar cuando un dispositivo tiene un dato nuevo de entrada o cuando está listo para recibir un dato de salida. La E/S controlada por circuitería (DMA) se lleva a cabo de la memoria, al puerto de E/S sin pasar por el microprocesador, es decir, que es en forma directa entre ambos (memoria y puerto E/S).

La siguiente tabla ilustra algunos puertos que se encuentran asignados dentro del diseño de la PC.

RANGO(hex)	FUNCION
000-00F	Circuito de DMA
020-021	Controlador de interrupciones
040-043	Contador
060-063	Interfaz programable
080-083	Reg. de página del DMA
0AX	Reg. de máscara de la NMI
0CX	Reservado
0EX	Reservado
100-1FF	No puede usarse
200-20F	Control de Juegos
210-217	Unidad de expansión
220-24F	Reservado
278-27F	Reservado
2F0-27F	Reservado
2F8-2FF	Puerto serie secundario (COM2)
300-31F	Tarjeta para prototipos

320-32F	Controlador de disco duro
378-37F	Impresora
380-38C	Comunicaciones
38C-389	Comunicaciones
3A0-3A9	Comunicaciones
3B0-3BF	Puerto paralelo tarjeta mono.
3C0-3CF	Reservado
3D0-3DF	Tarjeta de color
3E0-3E7	Reservado
3F0-3F7	Controlador de disco flexible
3FB-3FF	Puerto serie primario (COM1)

#### EL ACCESO DIRECTO A MEMORIA

El acceso directo a memoria o DMA consiste en establecer un camino directo entre la memoria y los dispositivos de entrada salida. Existen aplicaciones, tales como la transferencia de bloques de información a discos o el refrescado de pantallas de video, en las que se necesita una velocidad de transferencia tan alta, que no puede ser alcanzada ni aún por medio de interrupciones, y este es el proceso llamado acceso directo a memoria. En el que las transferencias de grandes cantidades de información se realizan sin tener que ocupar el tiempo del microprocesador.

El controlador de DMA es un dispositivo que puede enviar comandos a la memoria, que se comportan de la misma manera que los generados por el microprocesador. En este sentido

este controlador es un segundo microprocesador en el sistema, pero que está dedicado exclusivamente a funciones de E/S. En la figura 2-8 se muestra como el controlador conecta uno o más puertos de E/S directamente a la memoria.

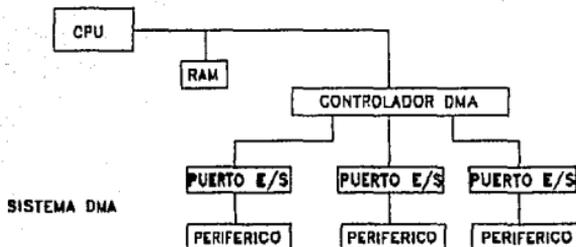


figura 2-8

Para poder llevar a cabo sus funciones, el controlador de DMA debe ser capaz de proporcionar las direcciones y señales de control a la memoria y de transferir los datos. Contiene su propio registro de direcciones, su registro contador y la circuitería necesaria para leer o escribir en la memoria. Además, el microprocesador debe tener ciertas características para permitirle el control de los buses de datos, direcciones y control del sistema. Esta es una de las razones de que estos buses usen circuitería de tres estados, en un gran número de microprocesadores.

Los modos en que puede funcionar un controlador de DMA son: de transferencia única, transferencia por bloques y transferencia por demanda.

#### Transferencia Unica

- El microprocesador transmite al DMA la dirección inicial de memoria para transferirla y el número de palabras a ser transferidas.

- El microprocesador queda libre para realizar otra tarea.

- Cuando un puerto asociado al periférico está listo para recibir o transmitir datos, se lo indica al controlador DMA el cual genera una solicitud de DMA al microprocesador.

- El microprocesador responde a la solicitud de DMA y suspende cualquier procesamiento que requiera el uso de los buses.

- El controlador DMA envía las señales de control al puerto de E/S y empieza a transmitir, decrementando su registro contador de palabras hasta que este quede en ceros.

- Una vez terminado el proceso de transferencia, el controlador DMA retira su solicitud al microprocesador por medio de una interrupción para indicarle que el trabajo se ha completado.

La velocidad de este método esta limitada por el tiempo de lectura/escritura de memoria y la velocidad del periférico. Antes y después de la transferencia el DMA se comporta como un puerto normal.

#### Transferencia por Bloques

Se lleva a cabo el mismo proceso que el anterior método pero la información se transfiere en bloques que permiten seguir operando al CPU a intervalos de tiempo. También se le conoce como robo de ciclos.

#### Transferencia por Demanda

Esta consiste en añadir circuitos externos con el propósito de que al microprocesador le sea utilizado en el momento de que su proceso sea interno, y no se encuentra ocupando los buses del sistema. Estos circuitos externos se requieren para poder detectar el estado del microprocesador.

La mayoría de los computadores XT usaban el control programable de DMA 8237, que contaba con cuatro canales independientes de DMA y un control independiente de peticiones de DMA e inicializaba los canales independientemente.

Los sistemas modernos como el 80386 que tienen espacios de direcciones mucho más grandes utilizan un circuito especializado llamado ADMA 82258, que es un coprocesador avanzado de acceso directo a memoria. Puede encadenar comandos y datos, haciendolo mas independiente. Este dispositivo es virtualmente una unidad central de proceso por sí misma, más que un controlador. En el 80386 las señales de DMA son:

- Entrada HOLD, que informa al microprocesador que debe ceder el control de los buses al controlador maestro externo.
- Salida HLDA informa al controlador externo maestro que

puede utilizar los buses.

## CIRCUITOS PROGRAMABLES DE E/S

La mayoría de los sistemas basados en el 80386 contienen chips de E/S programables de su familia. Estos dispositivos tienen muchos modos de funcionamiento diferentes. Un programa los selecciona almacenando valores en registros de comando o control. Las ventajas de los dispositivos programables de E/S son:

- Emplean menos espacio en el circuito impreso, consumen menos energía y son más simples de montar que los circuitos hechos con integrados TTL.
- Pueden utilizarse para varias aplicaciones, de forma que a las placas y a los computadores basados en ellos puedan dárseles diferentes usos.
- Las correcciones y los cambios pueden hacerse mediante software en vez de tener que alterar el hardware.

Los dispositivos de E/S programables también tienen algunas desventajas como por ejemplo:

- Carencia de estandarización. Cada parte tiene su propio conjunto de modos de funcionamiento y formas diferentes de seleccionarlos. El usuario debe aprender a utilizar cada chip en particular.
- Costos más elevados que las partes menos integradas.
- Documentación limitada. El usuario debe remitirse a las

hojas de características del fabricante y ocasionalmente a las notas de aplicación.

Algunos de los chips de E/S programables usados por una PC basada en el 80386 son:

- Elemento de comunicaciones asincrónicas (ACE) 8250
- Interface de periférico programable (PPI) 8255; es una interface paralelo de 8 o 16 bits.
- Temporizador programable (PIT) 8253 8254; que es un dispositivo para contar y medir tiempos.

Existen muchos más de estos elementos en la PC pero sólo se tratarán los tres anteriores por ser los más sencillos de manejar y por ser muy populares en la construcción de las PC XT y AT.

#### 8250 ACE

Es un chip popular de interface entre un microprocesador que utiliza datos en paralelo ( 8, 16 y 32 bits) y periféricos que manejan datos en serie.

Los interfaces serie son muy utilizados debido a su bajo costo, puesto que sólo requieren una línea de datos. Los periféricos clásicos que utilizan comunicación serie son las terminales, módems, impresoras y ratones. Tienen un generador de velocidades de transmisión para producir cualquiera de las más frecuentes (110, 300, 1200, 2400, 4800, 9600 baudios). (Los baudios son los bits de transmisión en un segundo de una transmisión en serie).

## 8255 PPI

Es una interface paralelo que se utiliza con periféricos tales como impresoras, plotters y placas de E/S analógica que manejan datos de 8 o 16 bits en paralelo. Utiliza señales de control generadas automáticamente tanto para transferencias unidireccionales y bidireccionales. Utiliza 3 modos de funcionamiento posibles, pero sólo se utilizan en la práctica dos de ellos.

Modo 0. En el cual todos los puertos funcionan independientemente como entradas o salidas. Hay bits de selección entre entrada y salida independientes para la mitad superior e inferior del puerto C (puerto de control).

Modo 1. En el puerto de control, funcionan sus bits como señales de control de los puertos A y B. El circuito cuenta con 2 puertos de 8 bits y 2 puertos de 4 bits programables como entrada o salida.

## 8253 y 8254

Se utilizan generalmente para generar señales de reloj de tiempo real y medir intervalos de tiempos entre sucesos.

Ambos temporizadores tienen 3 contadores independientes de 16 bits y pueden contar tanto en binario como en decimal. Sus modos de funcionamiento pueden generar las siguientes formas de onda.

- Pulsos de anchura variable.
- Series periódicas de pulsos estrechos.
- Ondas cuadradas.

## COPROCESADOR 80287 Y 80387

La mayoría de las aplicaciones científicas o de ingeniería, utilizan un tipo especial de procesamiento numérico llamado aritmética de punto flotante. Un microprocesador estándar tarda mucho tiempo en realizar operaciones de punto flotante. Sin embargo los coprocesadores matemáticos manejan estas operaciones con una velocidad muy elevada. Si una aplicación usa aritmética de punto flotante, después de instalar el coprocesador, el microprocesador queda libre para realizar otras funciones y se observará un aumento de velocidad en el procesamiento del programa. La velocidad es el beneficio principal de los coprocesadores. Estos aumentan la velocidad de todas las aplicaciones que son escritas para soportarlos. Un programa se ejecutará desde un 10 % a 500 % y aún más del 500 % en algunas aplicaciones científicas especializadas. En general mientras más compleja sea la operación mayores serán los beneficios que se puedan observar.

Los coprocesadores son una manera efectiva de obtener una mayor eficiencia de una computadora personal. Los paquetes que pueden utilizar este mejoramiento incluyen Bases de datos, hojas de cálculo, paquetes de contabilidad y una amplia variedad de aplicaciones gráficas, científicas y de ingeniería. Existe un coprocesador matemático para cada computadora personal compatible con IBM. De hecho cada PC tiene un espacio reservado para un coprocesador matemático.

Para saber que coprocesador es el adecuado para nuestro sistema, sólo debemos saber que microprocesador es el que gobierna a la PC. Para los coprocesadores de Intel tenemos:

CPU	Coprocesador
8088 y 8086	8087
80286	80287
80386	80287 y 80387

Dentro de estos tres grupos cada coprocesador está disponible en diferentes velocidades y no necesariamente el coprocesador deberá operar a la misma velocidad que el microprocesador de nuestro sistema, o ser más rápido, ya que esto no garantiza que se obtendrá mayor beneficio. Para saber que coprocesador es el adecuado para un determinado sistema se observan las siguientes especificaciones:

- Coprocesador 8087 para sistemas 8088 y 8086 que operen a la misma velocidad que el CPU. Por ejemplo: para un CPU de 4.77 MHz IBM PC, PC/XT y compatibles un coprocesador 8087 de 3 a 5 MHz. Para sistemas de 8088 y 8086 más rápidos un 8087 de 8 MHz.

- Para sistemas basados en el 80286 en general estos no operan a la misma frecuencia que el CPU (anteriores a octubre de 1987) y manejan un coprocesador a 2/3 de la velocidad del microprocesador. Por ejemplo:

IBM PC/AT de 8 MHz	
Velocidad del cristal	16 MHz
Velocidad del 80286	8 MHz

Vel. del coprocesador 5.33 MHz

Algunos sistemas PS/2 de IBM como son los modelos 50 y 60 permiten que el coprocesador 80287 trabaje a la misma velocidad que el microprocesador.

El 80386 puede utilizar tanto un 80287 como un 80387 como coprocesador matemático, ya que ambos son compatibles. Realizan instrucciones numéricas en paralelo con el 80386 para aritmética de punto flotante de hasta 80 bits. El 80287 es de 16 bits, mientras que el 80387 lo es de 32 bits, y funciona más rápido que el primero, además de manejar funciones trigonométricas extras incorporadas (senos y cosenos). Cuando no se instala un coprocesador, el registro de FLAG 0 cambia en MP a 1, entonces realiza la emulación de las instrucciones del coprocesador (en el 80386). Ver figura 2-9 que es un registro de Control 0 especializado en este procesador.



REGISTRO DE CONTROL

figura 2-9

Algunas de las funciones del coprocesador 80387 son:

- suma real y entera
- resta real y entera
- multiplicación real y entera
- división real y entera
- raíz cuadrada
- valor absoluto
- seno y coseno
- comparación real y entera
- arcotangente
- tangente

El anterior conjunto de instrucciones permite desarrollar todo tipo de aplicaciones numéricas, como modelos de sólidos, simulaciones mecánicas, control de robots y análisis científicos, por mencionar algunas.

#### CONFIGURACION DE PIPELINE

La clave del funcionamiento del 80386 es que todas sus unidades funcionan realizando trabajos diferentes sobre operandos distintos simultáneamente. A este procesamiento se le da el nombre de arquitectura de pipeline. Se puede comparar una arquitectura de pipeline con una cadena de montaje de automóviles. La cadena no termina de ensamblar un auto antes de iniciar el montaje del siguiente. Al contrario, trabaja sobre muchos autos a la vez en diferentes partes de cada uno, soldando las puertas de uno, poniendo cristales en otro, pintando otras unidades etc. Así claramente la producción es más rápida al trabajar varias estaciones al mismo tiempo. El 80386 dispone de 6 unidades diferentes y son las siguientes:

- La unidad de interface con el bus.
- La unidad de precarra de código (fetch)
- La unidad decodificadora.
- La unidad de ejecución de instrucciones.
- La unidad de segmentación.
- La unidad de paginación.

Las funciones de las unidades son:

La unidad de interface con el bus lee instrucciones de la memoria (fetch) y transfiere los datos desde o hacia la memoria y los dispositivos de entrada salida. Constituye un gestor externo de tráfico de información.

La unidad de precarga y decodificación toma las instrucciones y determina su significado (decodificación). Ambas disponen de unidades de almacenamiento que alberga las instrucciones en un orden adecuado hasta que la próxima unidad las necesite. La unidad de ejecución realiza las operaciones especificadas por las instrucciones. Efectúa funciones como aritméticas, lógicas, de desplazamiento y algún otro tipo. También gestiona las áreas de almacenamiento interno. (registros del chip).

Las unidades de segmentación y paginación trabajan conjuntamente para traducir las direcciones de memoria a las que se refiere el programa (direcciones lógicas) a direcciones reales.

Todas las unidades pueden actuar de forma conjunta de manera normal. Por ejemplo, ejecutar una instrucción, calcular una dirección de memoria, decodificar una instrucción, transferir datos desde o hacia la memoria, y realizar otras tareas de forma simultánea.

Un microprocesador en pipeline necesita de técnicas especiales de programación para alcanzar niveles óptimos. Un esquema en la figura 2-10 muestra una comparación entre dos

procesos, uno con pipeline y otro sin él.

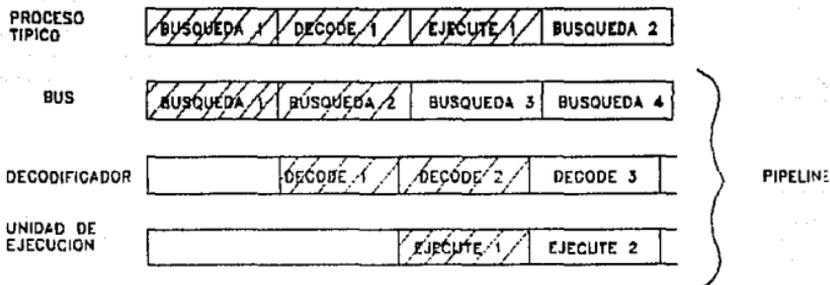


figura 2-10

#### EL BUS DE DATOS DEL 80386

El sistema AT es un diseño que maneja un microprocesador 80286 o un 80386, estos sistemas contienen la estructura del bus muy parecida, que sólo varía en cuanto a la distribución de señales y a la cantidad de datos que maneja cada uno de los microprocesadores.

El diseño del 80286 maneja un bus de datos de 16 bits y un bus de direcciones de 24 bits. Este sistema maneja en la unidad de expansión un slot (ranura) largo el cual se compone de dos partes. La mayor parte de slots es de 62 pines, maneja la misma distribución de datos, direcciones y voltajes de alimentación que el slot del sistema XT. La otra parte del slot de AT tiene 36 pines y maneja el resto de datos, direcciones, interrupciones y DMA para completar lo que emplea el sistema AT. El controlador de Bus es el chip 82288

que se encarga de regular el flujo de información, habilitando hacia un sentido u otro a los buffers de datos y direcciones, y lo hace de acuerdo al estado de operación que le indica el microprocesador.

Los sistemas AT-386 manejan 32 bits de datos tanto en su parte interna como externa y 32 bits de direcciones.

Las arquitecturas de los buses son varias, según sea el fabricante. Estas pueden ser Microcanal como el de IBM, arquitectura Flex como Compaq, el Smartslot de AST.

Los buses de la 80386 y 80286 se basan en uno de dos estándares en la arquitectura del bus, estos son ISA y EISA.

ISA (Industry Standard Architecture) fue la primera arquitectura estándar introducida en las PC AT, EISA es una extensión de este estándar. Hoy en día los líderes de la industria han adoptado los buses de 32 bits de EISA, frente al bus original de 16 bits de ISA.

El bus ISA puede manipular una tasa de transferencia de datos de 4 Mb por segundo.

El bus EISA puede hacerlo a 33 Mb por segundo (la tasa básica para el microcanal es de 20 Mb por segundo). Por tanto la tendencia es evidente, hacia el estándar de EISA. Que se usará principalmente en redes y medios multimedia en donde el bus debe apoyar al CPU en la carga manejada, así un bus más amplio resulta más apreciable para manejar gráficos de colores de 24 bits combinados con animación, música e imágenes de colores rastreadas, que con toda seguridad

abrumarían un bus ISA.

El sistema de bus ISA o EISA corre a una velocidad de 8 MHz, esto es un factor preocupante en los equipos más modernos, con microprocesadores cada vez más veloces que esperan una transferencia de información a una razón de 132 Mb por segundo. Para poder aprovechar al máximo la potencia de procesadores 386 y 486; la mayoría de los fabricantes recomiendan una arquitectura de bus que pueda aceptar dispositivos de alto rendimiento y que muevan la información con máxima eficiencia. En estos términos el bus EISA mantiene ventaja sobre el microcanal de IBM.

Con una velocidad mayor de bus se puede obtener una transferencia máxima de un bus ISA de 64 Mb pero requiere de dos ciclos de reloj para transmitir la información por su canal de 16 bits, mientras que el bus EISA usa sólo un ciclo de reloj, para transmitir los datos. El resultado es una razón de transferencia que potencialmente puede alcanzar los 264 Mb.

# CAPÍTULO 3

**CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES  
MÓDULOS DE ADAPTACIÓN DE UNA  
COMPUTADORA AT**

## MODOS DE TEXTO

Para poder manejar un monitor la PC, necesita tener conectada en una de las ranuras del bus, una tarjeta controladora de video, aunque algunas manejan la tarjeta de video ya integrada en la tarjeta principal (mother board). Esta tarjeta de video está basada en un circuito llamado controlador de CRT (Tubo de Rayos Catódicos), y tiene un conjunto de puertos de E/S programables, un generador de caracteres almacenados en ROM, y RAM suficiente para mantener los datos que se van a desplegar. Existe una gran variedad de controladores de video, pero la mayoría está basada en dos tarjetas que IBM diseñó, que son las tarjetas CGA (Color Graphics Adapter), y el MDA (Monocrom Adapter).

Básicamente se manejan dos tipos de video, de textos y gráficas. El controlador CGA puede manejar cualquiera de estos dos tipos, en cambio MDA sólo maneja texto, aunque tiene una calidad mejor que la producida por la CGA, por esta razón en algunas aplicaciones como el proceso de texto, contabilidad, etc. su uso es bastante extendido.

Para solucionar esta incapacidad de MDA para desplegar gráficas, muchos fabricantes diseñaron variantes de ella, como el adaptador Hércules, que puede desplegar texto con la misma calidad que MDA y gráficas de mejor calidad que CGA, aunque sin colores.

Otra opción para manejar gráficas es cargar un emulador en la memoria RAM. Como el SIMCGA sí no se cuenta con una tarjeta

de video que maneje gráficas.

Todas las imagenes que vemos en la pantalla se forman a base de puntos llamados pixeles. La resolución se define por el número de renglones o líneas de barrido y por el numero de puntos de cada barrido.

Los modos de video para texto está manejado por cinco modos. Las tarjetas MDA sólo manejan uno de estos modos, mientras que la tarjeta CGA usa 8 modos combinando textos con gráficos, la tarjeta EGA maneja 15 modos distintos. En la siguiente tabla se muestran los 5 modos de texto usados por las tarjetas CGA y EGA donde se incluyen los colores que manejan:

MODO	TAMANO	COLORES	TARJETA
0	40x25	16 (tonos gris)	CGA o EGA
1	40x25	16 texto 8 fondos	CGA o EGA
2	80x25	16 tonos de gris	CGA o EGA
3	80x25	16 texto	CGA o EGA
7	80x25	B y N	MDA o EGA

tabla 3-1

Los modos de video pueden en algunas ocasiones ser controlados por medio del BIOS o el MS-DOS pero sólo sobre los modos de texto, usando la instrucción MODE.

La cantidad de memoria RAM que se emplea es de 16 Kb, el modo de texto emplea como máximo 80x25 caracteres, y cada caracter utiliza 2 bytes de 8 bits, uno de ellos para el código del caracter a desplegar, y el otro para el atributo gráfico

(color, video inverso, etc.) esto hace un total de 4 Kbytes. El código del carácter a desplegar, se decodifica empleando un ROM de 2 Kbytes, para generar letras de 8x8 puntos.

#### MODOS DE GRAFICOS

La memoria de video está localizada físicamente con el resto de la circuitería de la tarjeta de video, de una manera aparte de la memoria principal del sistema. Un bloque de 128K de memoria está reservado para el uso de tarjetas de video de la dirección A0000 a BFFFF (hex). Las tarjetas CGA y MDA usan sólo partes pequeñas de esta área. La MDA ocupa solamente 4K de esta memoria empezando en la localidad B0000, mientras que la tarjeta CGA usa 16 K iniciando en la localidad B8000. El resto del espacio está reservado para usos más avanzados, como por ejemplo la tarjeta EGA o VGA de resoluciones mayores. Las tarjetas manejan lo que se llama un despliegue mapeado en memoria, es decir, cada localidad en la memoria de video corresponde a una posición específica de la pantalla. El controlador de video lee repetidamente la memoria y despliega en la pantalla lo que encuentra allí. El controlador de CRT es quien se encarga de traducir la información de la memoria en puntos de luz que se muestran en la pantalla. El número de veces por segundo que se lee la memoria, varía según la resolución de la tarjeta, siendo más elevado conforme la tarjeta sea más sofisticada (para CGA aproximadamente 60 veces por segundo).

En el monitor se produce un haz de electrones que golpean la superficie de la pantalla produciendo puntos luminosos (píxeles). Al ir recorriendo la pantalla con este haz de electrones en lo que se conoce como barrido, el controlador de CTR se encarga de ir encendiendo y apagando el haz para que en la pantalla aparezcan los datos correctos.

El modo gráfico que se utiliza en las controladoras de video se presenta en 11 formas que se muestra en la tabla 3-2.

MODO	TAMANO	COLORES	TARJETA
4	320x200	4	CGA o EGA
5	320x200	4 (tonos gris)	CGA o EGA
6	640x200	2	CGA o EGA
8	160x200	16	PC
9	320x200	16	PC
10	640x200	16	PC
13	320x200	16	EGA
14	640x200	16	EGA
15	640x200	B y N	EGA
16	640x350	64	EGA
17	640x480	256	VGA

tabla 3-2

Las siglas de las tarjetas EGA y VGA significan: EGA (Adaptador Gráfico Mejorado), VGA (Arreglo de Adaptador Gráfico). Tiene una resolución de 640x480 el adaptador VGA, pero nuevas tarjetas VGA y Super VGA tienen resoluciones de

800x600 a 480 colores y las últimas 1024x768 a 256 colores. Muchas tarjetas tienen varios interruptores para configurarlas con varios tipos de monitores.

Cuentan con opciones para monitor mono-TTL, monitor RGB (Red, Green, Blue), monitor EGA y monitor VGA, y sus emulaciones son Monocromático, CGA, EGA y VGA.

Es importante que se seleccione el tipo adecuado de monitor (no tanto la emulación) para evitar dañar el monitor por hacerlo operar a una frecuencia diferente a la cual está diseñado.

#### OPCIONES DE COLOR

Los colores en la pantalla de una PC, se generan por medio de la combinación de 4 elementos: sus componentes de rojo, azul y verde y una intensidad. Los modos de texto y gráficos utilizan las mismas opciones de colores e intensidad pero los combinan de diferente forma para lograr sus propósitos. Los modos de texto, cuya unidad básica es un carácter (compuesto de varios píxeles) usan un byte completo para el color y el parpadeo del carácter y de su fondo. Los modos gráficos tienen como unidad básica el píxel y usan sólo entre 1 y 4 bits para definir el color e intensidad pues, el píxel no tiene entre sus características el parpadeo.

Con el fin de lograr una mayor compatibilidad con el mayor número de monitores posibles, se crearon los modos de colores suprimidos (0,2,5). En estos modos los colores se convierten

a diferentes intensidades de gris.

Hay que hacer notar el diferente manejo que se hace de los colores entre los modos de texto y los de gráficas. En texto tenemos el control completo sobre el color de cada una de las posiciones de los caracteres en la pantalla, podemos colocar un diferente color de los 16 de fondo y los 9 de texto en cada posición. Pero en los modos gráficos el control es más limitado.

El tubo de rayos catódicos del monitor a color posee tres cañones electrónicos, y cada uno de ellos emiten electrones acelerados, para ser chocados en el fósforo del color correspondiente: rojo, verde o azul. Esto se logra mediante una placa metálica perforada en los lugares donde se localizan cada uno de los 3 puntos de color básicos. Una vez emitidos los haces, se hacen mover de un lado a otro de la pantalla, empleando las bobinas deflectoras. Esto se realiza en forma similar a como lo hace un monitor monocromático TTL, pero las frecuencias que se utilizan son diferentes, de tal forma que en cada barrido se generan 200 líneas horizontales, teniendo cada línea horizontal una resolución de 600 puntos.

Mediante imanes permanentes (llamados filtros de convergencia estática) se ajustan los haces electrónicos para lograr la convergencia adecuada y se vea un sólo punto y no 3. La intensidad de la iluminación se controla regulando la corriente o el voltaje de cada uno de los cátodos de los 3 cañones electrónicos. El brillo de la escena se ajusta al

variar el voltaje de alimentación de la rejilla de control. Al hacer el barrido horizontal se envía la señal de video correspondiente a los colores rojo, verde y azul, así como también se envía el nivel de la intensidad, el cual permite cambiar los colores puros (saturados) a colores claros. En los modos de texto cada posición en la pantalla se controla por medio de 2 bytes adyacentes a la memoria. El primer byte contiene el caracter que se despliega, el segundo byte contiene el atributo de ese caracter, es decir la forma en que deberá ser desplegado. A continuación se muestra como colocar cada bit del byte de atributos para lograr el resultado deseado: ver tabla 3-3.

BIT	USO
7 6 5 4 3 2 1 0	
1 0 0 0 0 0 0 0	Componente de parpadeo
0 1 0 0 0 0 0 0	Componente rojo de fondo
0 0 1 0 0 0 0 0	Componente verde de fondo
0 0 0 1 0 0 0 0	Componente azul de fondo
0 0 0 0 1 0 0 0	Intensidad del caracter
0 0 0 0 0 1 0 0	Componente rojo del caracter
0 0 0 0 0 0 1 0	Componente verde del caracter
0 0 0 0 0 0 0 1	Componente azul del caracter

tabla 3-3

Los resultados de estas combinaciones pueden variar ligeramente entre cada monitor.

En el modo 7 (monocromático) no se maneja el atributo de la

misma forma, puesto que no existe la disponibilidad de colores, los bits de intensidad y parpadeo se usan de la misma forma, pero el resto de los bits producen diferentes resultados.

### LAS TARJETAS SUPER VGA

La tarjeta super VGA esta basada en el controlador como el ET 4000, el 86C911, W5086 de Weitek, el 82C453 de Chips and Technologies, o el UV 6000 de IIT. Dependiendo de la empresa que fabrique la tarjeta. También se les conoce con el nombre de aceleradoras de video. La VGA de 15 púas, generalmente esta construida con 512K de chips de memoria del tipo DRAM, manejan colores de 8 bits por pixel (es decir que producen 256 colores) y tienen una resolución máxima de 800x600 pixels (para tarjetas super VGA típicas).

La velocidad de rendimiento de un adaptador de video es uno de los aspectos más importantes en el hardware para aplicaciones gráficas. Las soluciones más recientes para incrementar el rendimiento del video son el uso de adaptadores de video acelerado.

El por qué del uso de las tarjetas aceleradoras de video, está en respuesta a los entornos gráficos actuales, en donde se usan más de 16 colores para crear imágenes más realistas. En general, con cualquier tarjeta de video, también se necesita más memoria abordo, típicamente 1 MB para el modo de 256 colores. Cada pixel en pantalla representa información;

más pixels en pantalla indica que hace falta más información. Si se quiere elegir más colores para un pixel, se necesitara más información para ese pixel y para los demás pixels de la pantalla.

Una pantalla VGA estándar que opere a una resolución de 640 por 480 está compuesta de 300,000 puntos. Una pantalla VGA estándar requiere cerca de un millón 200 mil bits de información, con 16 colores se requieren 4 bits más (300,000 por 4) o cerca de 150K. Mejorar a 256 colores duplica el número de bits necesarios, y por lo tanto duplica la cantidad de memoria necesaria a cerca de 300K por pantalla. Esto es mucha información para estarla moviendo por el adaptador de video. Cuando la resolución llega a 1024x768 con 256 colores la carga aumenta a casi 800K, todo esto conduce a una reducción en el rendimiento cuando se usa una tarjeta de buffer de cuadros para mostrar 256 colores, aún en el modo de 800x600. Los buffers de cuadros son los adaptadores VGA típicos, que tienen relativamente poca inteligencia, es decir, que necesitan del CPU de la computadora para definir la apariencia de la imagen. Así el CPU tiene que gastar tiempo creando toda la imagen.

Las tarjetas aceleradoras no liberan totalmente al CPU, éstas aceptan las funciones gráficas del procesador y luego transforman la información de imagen adentro del mismo adaptador de video. Estos aceleradores se conocen con el nombre algunas veces como procesadores de funciones fijas.

Existen los adaptadores coprocesadores que dependen de un chip muy similar al propio CPU de la computadora. Estos chips no tienen un grupo de instrucciones fijas sino que son programables, son más rápidos y flexibles a adaptaciones, pero suelen ser más caros y menos atractivos al mercado general. Se venden con 1 MB de RAM y VGA abordo.

Las frecuencias verticales son importantes cuando se habla de rendimiento de una tarjeta de video. En cualquier monitor un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) crea una imagen proyectando un rayo de electrones a través de un tubo de cristal al vacío revestido de fósforo. Los puntos de fósforo resplandecen cuando son alcanzados por los electrones y luego comienzan a apagarse. Para mantener la imagen, la señal debe dibujar (refrescar) la pantalla completa para que esta parezca estable. Si la frecuencia vertical es demasiado lenta, parecerá que la imagen salta y pestañea. En 1987, cuando IBM presentó las primeras tarjetas Super VGA emplearon una frecuencia vertical de 56 a 60 Hz. Sin embargo muchos usuarios encontraron el pestañeo demasiado molesto. Un estándar que implemento VESA (Video Electronics Standard Association) que es una organización compuesta por fabricantes de monitores, tarjetas de video, chips de video y software de aplicación, ayudó a rectificar la situación, con un estándar de una frecuencia vertical de 72 Hz en el modo Super VGA 800x600, lo que reduce el pestañeo. La frecuencia vertical no afecta el rendimiento, incluso en un buffer a cuadros.

También hay que recordar que la combinación de la frecuencia vertical y la alta resolución tiene más impacto en el costo del sistema que en el rendimiento general.

#### TARJETAS DE EXPANSION DE MEMORIA

En 1983 Intel desarrollo el 80286, un nuevo procesador que puede direccionar 16 Megabytes de memoria. Esta nueva capacidad permite desarrollar aplicaciones mucho más sofisticadas, como hojas de trabajo de gran complejidad. Pero debido a las características con las que fué creado el sistema operativo MS-DOS, no es posible utilizar esta capacidad de memoria extendida, ya que fué creado originalmente para los procesadores 8086/8088.

Los avances en tecnología de circuitos integrados son tan grandes que ahora Intel a desarrollado un nuevo procesador, el 80386 capáz de direccionar 4 Gigabytes de memoria, o sea 256 veces más que el 80286 con sus 16 Megabytes. Con estos avances, el desarrollo de un nuevo sistema operativo ha sido muy lento y aún cuando muchos usuarios no requieren más de 640 Kbytes de memoria, el DOS está obsoleto en comparación.

Existen ya millones de usuarios que utilizan aplicaciones de DOS y requieren de más cantidad de memoria. Una solución a las complicaciones del sistema DOS para poder expandir la cantidad de memoria para trabajar, son las tarjetas de memoria expandida, conocidas como LIM EMS ( Lotus, Intel, Microsoft) las cuales permiten que las aplicaciones de software

usen memoria arriba del límite de los 640 Kbytes. Esta tarjeta generalmente cuenta con un disco de referencia que sirve para la configuración de la tarjeta dentro de la computadora, así como de los manejadores especiales para el funcionamiento de la tarjeta.

La operación de la tarjeta utiliza un método de intercambio de bancos (bank switching). Por ejemplo al utilizar una hoja de cálculo, los datos pueden almacenarse en memoria expandida, y al momento de ser requeridos, son intercambiados casi instantáneamente a una dirección dentro del límite de 1MB del 8086. Para esto se requiere que la aplicación sea desarrollada con la capacidad de utilizar memoria expandida. La integración de la tarjeta al sistema puede ser de dos tipos principalmente, a esto se le da el nombre de configuración de la tarjeta. Estos métodos son por pista cero o por BIOS.

#### **Método de Pista Cero**

En este método se carga un manejador especial de la primera pista del disco duro antes de que se cargue el sistema operativo. La técnica de pista cero depende de la calidad del diagnóstico del fabricante de la tarjeta de memoria, para encontrar y reservar bytes dañados. Este método tiene algunas desventajas, por ejemplo, si se carga por medio de disco flexible, el manejador de memoria jamás llegará a cargarse; el uso de la pista cero puede crear conflictos de comunicación con el resto del hardware al no encontrarse al

arranque.

#### Método de BIOS

Este utiliza las tarjetas compatibles con el BIOS para integrar la cantidad extra de memoria antes o durante la prueba de arranque y diagnóstico del hardware (POST: Power On Self Test).

La tarjeta de expansión de memoria puede utilizar circuitos de memoria SIMMs de capacidades de 256K, 1MB, 2MB, 4MB, y de 8MB, pero tienen la restricción de que los SIMMs deben de ser todos de la misma capacidad dentro de la tarjeta. No están permitidas las combinaciones de diferentes capacidades.

Las tarjetas de expansión de memoria se presentan en capacidades de 2, 4, 8, 16, 32, y 64 Mb. La tarjeta a elegir depende de cuanta memoria se necesite en la aplicación del usuario, y del tipo de procesador que utilice la computadora. Por ejemplo, no podremos instalar una tarjeta de 32 MB en un computador 80286 ya que sólo reconocerá 16 MB totales del sistema.

Las tarjetas pueden usar el diseño de ISA, EISA o MCA dependiendo del estándar manejado por la computadora, esto también determina el tipo de tarjeta que puede ser instalada. En el caso de MCA (Arquitectura de Micro Canal) es casi de uso exclusivo para las computadoras IBM.

#### TARJETAS DE MULTIFUNCION EN LA AT 80286

Existen gran variedad de tarjetas que pueden ser conectadas

en el sistema de expansión de la PC, principalmente en las computadoras compatibles, estas son entre otras las tarjetas multifunción, en donde por su diseño más sencillo es necesario el incluir puertos de entrada/salida y memoria adicionales. Las tarjetas multifunción más comunes incluyen en sus funciones a un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto para juegos, un reloj de tiempo real y memoria.

Existen otras tarjetas que utilizan un puerto serie un puerto paralelo, adaptador de video TTL y controlador de disco flexible.

Algunas más contienen a un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto de juegos, un módulo de expansión de memoria, reloj de tiempo real y controladora de disco duro.

Estas tarjetas generalmente son fabricadas con un conector de bus de 8 y 16 bits, ya que los equipos más recientes como el 80386 y 80486 tienen integradas en la tarjeta principal estas funciones. Cuando una tarjeta requiere del uso de estas tarjetas de multifunción se dice que la computadora cuenta con una tarjeta principal System Board, Cuando tenemos estas opciones integradas en la tarjeta principal, se dice que el equipo cuenta con un Mother Board. Los equipos IBM usan generalmente en sus diseños este tipo de arquitectura. Aquí claramente se observa que el uso de una u otra conlleva gran diferencia, ya que en los equipos completamente integrados, el tener un adaptador de video averiado significa el gasto de una tarjeta principal completamente nueva. Ya que estas están

construidas con tecnología de superficie, y no es posible realizar reparaciones. Otro ejemplo, es cuando se daña el puerto de comunicaciones, ya sea serie o paralelo, en caso de un corto circuito en un equipo periférico como ratón, impresora, drive externo etc. el daño afectará directamente a la tarjeta principal de la computadora, si el puerto de la PC resultara dañado la única solución es nuevamente el reemplazo de la tarjeta principal; en las tarjetas menos integradas generalmente si se daña un puerto o una controladora de video o disco flexible, el daño no pasa a la tarjeta principal, y el problema puede solucionarse de dos posibles maneras, una es, si la tarjeta no se encuentra demasiado dañada es factible tratar de repararla, ya que estas no utilizan tecnología de superficie, pudiendose desoldar ciertos componentes dañados para su reemplazo, estos a diferencia de los componentes de tecnología de superficie, si es posible conseguirlos en el mercado electrónico. La otra posibilidad es cuando la tarjeta ha resultado con un área bastante extensa de daño, en este caso el cambio de la tarjeta será lo más recomendable, y sólo se tendrá que sacar la tarjeta de la ranura de expansión y colocar una nueva; el precio que representa un cambio de tarjeta multifunción contra un cambio de tarjeta principal es de apenas una octava parte del costo total.

Para un usuario en el que el factor costo no sea relevante, la solución a un daño posible de su equipo, puede

solventarse con la compra de una póliza de servicio, adquirida al momento de realizar la compra de la computadora. En caso de ocurrirle algún daño al equipo sólo tendrá que llamar a la compañía donde adquirió la póliza y esperar a que su equipo sea reparado; en el mejor de los casos solamente se tendrá que perder de 3 a 5 días de tiempo. (En casos extremos puede tardar la compostura de 20 a 40 días hábiles, aún tratándose de problemas relativamente sencillos).

#### TARJETAS MULTIPUERTO SERIE

Estas tarjetas son cada vez más comunes, se utilizan normalmente en AT 80286 y 80386 en las cuales se utilizan los puertos serie como conexiones con terminales tontas de bajo costo. También se utilizan para las comunicación de una computadora con otras sin necesidad de usar tarjeta de Bridge (puente) que se utilizan en comunicaciones de Redes. La desventaja es que se transfiere la información de una a otra, pero una de las computadoras queda como esclava, mientras la otra gobierna ambos sistemas. Si el tráfico de información no es demasiado frecuente, las tarjetas multipuerto serie son una práctica solución.

La tarjeta se puede habilitar como puerto de comunicaciones 1 y puerto de comunicaciones 2, dado que esta tarjeta está diseñada únicamente para manejar un sólo puerto a la vez.

Estas tarjetas son totalmente programables para evitar que una configuración de puerto interfiera o entre en conflicto

con el otro puerto. Los puertos también se pueden designar como ASYN 1 ó ASYN 2 ya que son de funcionamiento asincrónico.

Cada puerto se configura por software o en algunos tipos, se tienen interruptores montados en la tarjeta, donde cada interruptor indica a un lado la función que realizan, siendo las mismas para el segundo puerto. Las interrupciones que utilizan generalmente son las IRQ3 y IRQ4. La tarjeta proporciona una interface tipo RS-232C en un conector DB-25 o un DB-9 en una AT. Para utilizar una línea de comunicación, debemos asegurarnos que los parámetros de índice de Baudios, Paridad, Bits de Datos, y Bits de Paro, estén adecuadamente seleccionados. Esto se puede hacer fácilmente con el comando MODE de DOS. Para consultar detalles se tendrá que ver el manual adjunto proporcionado con cada tarjeta según cada fabricante en particular.

El puerto serie 1 tiene un conector DB-25 tipo macho, que sobresale del extremo del bracket de la tarjeta. Si el sistema original con que cuenta la PC no tiene puerto serial, el puerto 1 y puerto 2 se encuentran habilitados de fábrica. Si éste es el caso, como en un System Board, no habrá necesidad de modificar la configuración original. Sin embargo, si el sistema ya cuenta con puerto serial se requieren hacer algunos cambios.

En los sistemas con un puerto serial ya instalado, este tiene la asignación de COM 1, y se deberá deshabilitar uno de los

dos puertos de la tarjeta, dado que el sistema operativo sólo reconoce dos puertos serial. Así quedarían habilitados COM 1 (el puerto ya instalado) y COM 2 (sólo uno de los puertos con que cuenta la tarjeta). Hacer este cambio requiere sólo de pocos minutos y no es necesario el uso de herramientas especiales (como se verá más adelante en el capítulo de reparación de fallas).

La sección de interface puede ser DTE (Data Terminal Equipment) y DCE (Data Communications Equipment). La configuración DTE es la única opción para el puerto serial 1. La interface DCE es ideal para conectar otro elemento DCE, por ejemplo un módem, una impresora serial o cualquier otro elemento de tipo DTE en el puerto COM 2.

#### TRANSPLANTES SX PARA 80286

La tecnología ha dejado atrás al 80286, pero si el usuario cuenta con un equipo basado en este microprocesador, tal vez no se conforme con su antigua computadora AT, aunque hasta hace 12 meses haya sido el mejor equipo que se podía conseguir en el mercado, ¡pero así es de cambiante el mundo de las computadoras personales!. Para no quedarse en el pasado hay varias alternativas, una es gastar unos 1,600 dólares o más en una nueva computadora basada en el 80386; conectar sus viejos periféricos a la tarjeta madre de un 80386SX; o la más simple, comprar una tarjeta de transplante para adaptar a la computadora a un 80386 SX.

Esta última opción es la menos ideal por que sólo le da un corto aumento a la ejecución del procesador. Sin embargo, es con la que probablemente un usuario que no este dispuesto a invertir en una 386 se sienta más comodo. Ya que es la opción que menos cuesta y la que menos tiempo consume. Una tarjeta de transplante o adaptadora le da la forma más fácil de elevar la velocidad y que también le deja aprovechar en el modo virtual las aplicaciones para la familia de microprocesadores 386. Aún si no se tienen usos para los administradores de memoria expandida o software de multitarea, representa un mayor rango de aplicaciones y servicios que no pueden ser aprovechados por el 80286.

La mejora no es muy grande, este ha sido el problema con las tarjetas adaptadoras aún en la generación pasada, en que se convertía a las XTs en ATs. Además estas tarjetas tienen precios para todos y van desde 300 dólares como la SX Card de Cumulus (con una copia de Windows) hasta 595 dólares para la Fast Cache SX/Plus de Microway, que tiene una variedad de opciones, que la ponen casi al nivel de una computadora en una tarjeta.

Su precio atractivo se ve compensado por la falta de rendimiento equivalente. Pero para muchos usuarios el ahorro comparado con el de una nueva computadora, y la instalación sencilla (comparada con el cambio de tarjeta madre) hacen soportable al bajo rendimiento. Los fabricantes en su mayoría ofrecen versiones de sus tarjetas en las tecnologías de

matríz de púas verticales, para corresponder a la variedad de tipos de zócalos que se encuentran en las computadoras 80286. En general estas tarjetas sirven como un remedio provisional para la PC 286, ya que la tecnología de los subsistemas de video y disco duro no tendrán cambio alguno en cuanto al rendimiento.

Estas tarjetas de transplante requieren del remplazo del ROM BIOS; para resolver el problema del arranque, cada tarjeta incluye el BIOS en ROM sin costo adicional, estos nuevos ROM añaden además una selección de discos duros más amplia, y dan compatibilidad con los discos duros de 3 1/2 pulgadas. Sin embargo le hace perder al sistema el Basic, ya que no encontrará las rutinas de BASICA. La solución a lo anterior es conseguir una copia de GW-BASIC.

Existen varios tipos de tarjetas de transplante, según lo que se quiera invertir, algunas presentan un sólo chip al frente con un empaquetado en la base con el resto de los circuitos, como la Stax SX y otras que incluyen un zócalo adicional para la colocación de un coprocesador matemático 80387 SX.

Trabajan en versiones de 16 y 20 Mhz, contienen además el manual de instalación y especificación de la tarjeta, pero aunque los fabricantes ofrecen muchas ventajas, el mayor obstáculo para estas tarjetas es el rendimiento del video y el disco. Ningún procesador hará que un sistema 286 pueda correr aplicaciones que hacen uso intensivo de disco y de video como se realizan en una 386 SX más lenta.

## TARJETAS DE RED

Las tarjetas de red son de uso muy extendido en lugares donde la comunicación es vital. Dos tipos de tarjetas que se utilizan en un entorno de redes de computadoras son las Gateway, que es una tarjeta que permite a una red LAN (Local Area Network) comunicarse con un ambiente completamente diferente, como puede ser una minicomputadora. Otra es la Bridge o puente que es una tarjeta que permite la comunicación entre redes locales de diferente tipo, como la Arcnet y Netware.

Actualmente el mercado de redes en México, así como el de los sistemas multiusuarios, muestra un fuerte crecimiento y según tendencias observadas, las expectativas de que esta situación aumente es muy grande.

En redes el nombre de Netware de Novell es el estándar contra el cual se miden los sistemas operativos de redes. Este apoya características útiles dentro de compañías que cuentan con un variado tipo de computadoras, que usen el mismo esquema de cables de la red, por ejemplo máquinas que utilicen Unix, DOS computadoras Macintosh, redes LAN, redes Ethernet, redes Token Ring.

Una red es simplemente interconectar computadoras para que puedan comunicarse entre sí y compartir datos y recursos periféricos.

Las redes permiten mayor utilización de recursos y evitan gastos adicionales futuros, incrementan la productividad al

mejorar la comunicación, además que es posible restringir el acceso a usuarios; para la protección de datos y contra fallas en el sistema. Una red Netware corre en todos sus niveles DOS, OS/2 y sus aplicaciones, además utiliza la técnica de enrutamiento independiente, que permite integrar diferentes tipos de hardware para red dentro de una sola red lógica. Es posible controlar la entrada a la red, el acceso a archivos y directorios, y la cantidad de espacio en disco que puede utilizar cada usuario.

El tipo de tarjeta depende de la red.

#### **Red Arcnet**

Esta es muy popular y de bajo costo. Tiene componentes básicos, tarjetas de red en cada PC y repetidores.

Las tarjetas que usa son Arcnet de 8 bits para XT, AT, PS/2, 386. Tiene repetidores pasivos de 4 nodos, a una distancia máxima de 30 metros por nodo. Repetidores activos que soportan 8 nodos a una distancia máxima de 600 metros por nodo; usa cable coaxial RG-62 (tipo videocasetera).

#### **Red Ethernet**

Esta red se recomienda para trabajos pesados con mucho tráfico de información en el canal de comunicaciones y con accesos constantes al disco duro. La velocidad de transferencia de datos en el cable de conexión es de 10 Mbps. Esta topología de red es en el bus lineal, las estaciones de trabajo se van anexando al troncal del cable coaxial con conectores tipo T. El único componente son las tarjetas de

red. La tarjeta de red Ethernet son para XT, AT o 386. Utiliza un cable coaxial RG-58. Esta red soporta 300 metros en el bus sin amplificador. Se puede utilizar un amplificador sencillo de un segmento para ampliar el bus en 300 metros. Las tarjetas se configuran por medio de software. Algunas tarjetas como las fabricadas por Intel se configuran automáticamente para IRQs y Slots de 8 y 16 bits. La instalación y configuración no lleva más de 10 minutos. Además cuentan con diagnósticos, detección de errores através de toda la red desde cualquier estación supervisora, y pueden apoyar una transferencia máxima de 16 Mbps en las Token Ring (red de anillo).

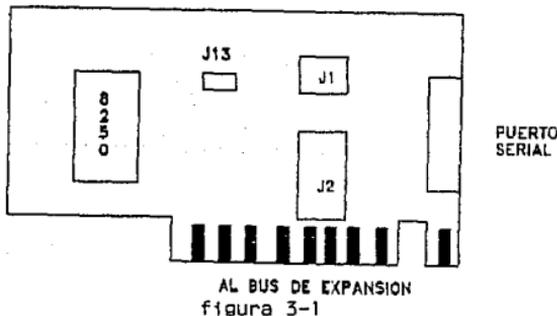
Existen casos en donde las estaciones de trabajo se encuentran distribuidas por oficinas o zonas, lo cual pudiera ocasionar dificultad en el proceso de cableado o un gasto considerable de cable; actualmente existen en el mercado dispositivos inalámbricos que pueden usar luz laser coherente para proveer comunicaciones sin obstáculos hasta de un kilómetro como es el Laser Link con transferencias de 1544 Mbps sin cables, capaz de manipular datos simultáneos sincrónicos y asincrónicos y puede mejorar su transferencia a 6312 Mbps. Para distancias de 50 a 250 metros se tienen los transmisores infrarojos que reemplazan totalmente al cable, combinando una antena y un transmisor receptor de radio con un cable adaptador para red, que con una tarjeta se coloca en el bus de expansión de la PC, como la InfraLAN o la Altair.

## DESCRIPCION DE LA TARJETA DE PUERTO SERIE Y PARALELO

El corazón de esta tarjeta serial es el controlador 8250 originalmente diseñado por National Semiconductors. Las ventajas que ofrece este circuito son las siguientes:

- Reloj de recepción independiente
- Señales para el control de Módem
- Detección de inicio falso
- Generación y detección de break de línea.

Los diferentes modos de operación se seleccionan programando el 8250. Esto se logra seleccionando sus puertos (3F8 a 3FF para COM 1 y 2F8 a 2FF para COM 2) y escribiendo datos de control en ellos.



En la figura anterior se observa el esquema de construcción de una tarjeta serial, mostrando los dos bancos de interruptores de configuración J1 y J2 y un interruptor J13 de un sólo Jumper. Este Jumper 13 sirve para el caso que se requiera deshabilitar el puerto de la siguiente manera:

J13 CERRADO - Deshabilitado

### J13 ABIERTO - Habilitado

Esta tarjeta viene originalmente con un puerto serial, pero se le puede instalar otro si se le agrega un juego de circuitos adicionales (UM 8250, MC 1488, MC 1489) en las tarjetas serial los siguientes circuitos son equivalentes:

C.I. Texas Instruments		C.I. Motorola
SN75188	=	MC1488
SN75189	=	MC1489
SN75154	=	Sin equivalente

Una observación importante es que no se puede tener dentro de un sistema de PC una tarjeta serial de puerto único conectado con una tarjeta multipuerto serial, si no son del mismo modelo, ya que muchos modelos de tarjetas serial único se configuran por software y no cuentan con banco de interruptores para no crear conflicto con la otra tarjeta serial.

La tarjeta de Puerto Paralelo de la PC está diseñada específicamente para la conexión de una impresora, pero puede usarse como puerto de entrada/salida para cualquier implemento o aplicación que requiera de este tipo de salida. Los puertos que usa el puerto paralelo son del 378 al 37A para LPT 1; del 278 al 27A para LPT 2; y de 3BC a 3BE para el puerto paralelo que se incluye en algunas tarjetas de video como el modelo JUKO 8 y que normalmente será LPT 1.

recorriendo los dos anteriores a LPT 2 y LPT 3. Ya que la computadora cuenta con un puerto paralelo en la tarjeta de video cuando ésta es del tipo CGA o EGA, se tiene la necesidad de mover los jumpers de la tarjeta para configurarla.(como se muestra en la figura 3-2).

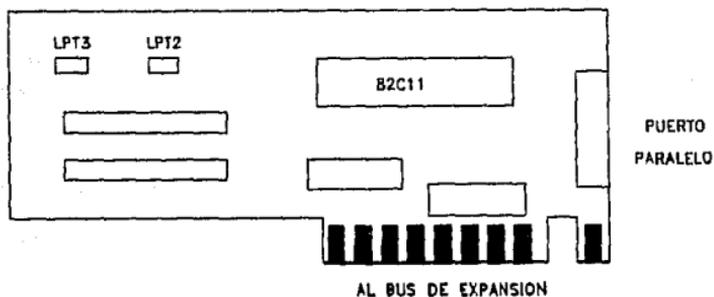


figura 3-2

Si se agrega una tarjeta paralelo y ya existe LPT 1 en el equipo podemos tener las siguientes combinaciones de Jumpers LPT 3 y LPT 2:

LPT 2	LPT 3	SE ACTIVA
ON	ON	FALLA
ON	OFF	LPT 2
OFF	OFF	DESHABILITA LPT 2
OFF	ON	LPT 2

La posición ON indica que el jumper está en posición de corto circuito, la posición OFF indica que el jumper está abierto.

# CAPÍTULO 4

## PRINCIPALES UNIDADES PERIFERICAS DE LAS COMPUTADORAS PERSONALES

## EL MOUSE

El mouse o ratón es un pequeño dispositivo llamado así por que parece un ratón de cuerda, este elemento constituye una unidad periférica de gran utilidad. Al principio, las primeras computadoras XT mostraban textos únicamente en la pantalla, así como cálculos numéricos, fórmulas y estructuras de programas, que al ser ejecutados pedían al usuario la introducción de datos y se obtenía una respuesta numérica en el monitor o bien un informe en forma de texto. Después empezaron a aparecer los programas que realizaban gráficas y estas gráficas podían representar el resultado de un complejo estado financiero, una asignación de recursos empleados en una producción cualquiera y una infinidad de cosas más. Al empezar a utilizar gráficas computarizadas, se dió una nueva concepción a la computación de hasta ese entonces y paso de ser un mundo de letras y números a algo mucho más agradable y atrayente para cualquier persona.

Nuevas aplicaciones empezaron a presentarse, ofreciendo al usuario un ambiente gráfico más agradable y menos confuso de usar, estos programas empezaron a utilizar recuadros donde aparecían los comandos de la aplicación sus menús de opciones, y que el usuario podía utilizar con solo desplazar el cursor de la pantalla al recuadro o ventana que contuviera la acción a realizar. Esta al ser seleccionada cambia de color indicando que es la selección actual y se presiona la tecla de enter del teclado, como una señal de aceptación de la

selección. Esto resultó más comodo que tener que escribir cada comando u opción por medio del teclado cada vez que se tuviera que realizar cierto comando. Este sistema fué aceptado rápidamente por muchos usuarios, y las compañías creadoras de software empezaron a crear más aplicaciones de este tipo. Pero esto tuvo una desventaja, al existir aplicaciones más sofisticadas, ya que el número de ventanas y opciones con submenús que a su vez tenían más opciones, repercutió en la velocidad de realización de una tarea, ya que las ventanas se encontraban distribuidas dentro de toda la pantalla, y para poder desplazarse centímetro a centímetro por ella para elegir el menú correcto y la opción deseada, el usuario tenía que repetir un gran número de veces las pulsaciones de las flechas indicadoras de la dirección del cursor hacia arriba, abajo, izquierda y derecha. Esto era más tedioso si el menú a seleccionar se encontraba más alejado de la posición que ocupara el cursor en cierto momento. Así, mejor era aprender de memoria el contenido del menú y escribir el comando o la opción directamente en el teclado, a tener que apretar 10 a 15 ó más veces las flechas indicadoras. Pero entonces esto era como volver a regresar al principio, y fue entonces que se crearon los mouses o ratones, que fueron aprovechados para agilizar las operaciones con entornos gráficos, tales como son las aplicaciones actuales de Lotus, Autocad, Windows, Harvard Graphics, y en general todas las aplicaciones de diseño y

programas que usan el entorno de ventanas (windows).

El mouse es un dispositivo que acelera el manejo del cursor en la pantalla, este equivale a pulsar las teclas de dirección del teclado, pero en vez de utilizar pulsaciones de teclas, utiliza un desplazamiento mecánico para ello. El dispositivo cuenta en su interior con una pequeña esfera de goma con centro metálico para darle mayor peso, esta esfera rueda libremente en cualquier dirección sobre un juego de rueditas situadas perpendicularmente entre sí, que rozan en todo momento con la esfera, esto siempre que el mouse no se encuentre suspendido en el aire. Las rueditas están montadas en ejes que en un extremo tienen un disco pequeño con ranuras en toda la perifería. La ruedita al girar mueve un disco ranurado que esta acoplado a un sensor infrarrojo. El sensor detecta el número de destellos que se producen al girar el disco ranurado. Como el dispositivo cuenta con dos sensores, las señales son enviadas al computador para que al unirse se consiga la trayectoria que debe seguir el cursor en la pantalla; el desplazamiento del cursor imitará el movimiento del mouse. Así en una pequeña área de la mesa de trabajo podemos desplazarnos por toda la pantalla para acceder a todos los menus que contenga una aplicación, se puede usar además para dibujar figuras a mano alzada, o en dibujos sumamente elaborados, como planos, estructuras de piezas, etc.

El mouse se conecta a la computadora por medio de un conector DB-9 o del tipo DB-25, en el caso de que la computadora sea

del tipo system board, ya que la comunicación se implementa por un puerto serial. Si la tarjeta es del tipo mother board, muchos modelos traen una boca para conexión del mouse con conector tipo Din de 6 púas, como el modelo de IBM. La configuración del mouse se logra fácilmente cuando la tarjeta cuenta con una entrada específica para ello, ya que al encender la máquina y tener conectado el mouse el sistema reconocerá automáticamente al dispositivo. Si no se cuenta con esta entrada se puede conectar a un puerto serial y cargar unos manejadores (driver's) que se incluyen con cada modelo de mouse, por medio del archivo autoexec.bat si se quiere que el dispositivo se encuentre activado al empezar a trabajar, o de forma manual cada vez que se requiera su uso, al correr el programa para su activación cuando este se necesite.

Cuando se activa el mouse por medio de una conexión por puerto serial, es necesario cargar manejadores para que el mouse pueda utilizar al puerto como vía de comunicación. Este driver se cargará en la memoria RAM y estará presente al correr nuestra aplicación. Si se ha instalado dicho driver de forma manual, hay que tener presente que si se resetea el equipo estos drivers se tienen que instalar nuevamente.

Casi todos los modelos de mouse cuentan por lo menos con un botón, hay mouses con dos y tres botones, y de formas muy variadas; desde formas rectangulares, formas de escarabajo, hasta modelos especialmente diseñados para el ajuste de la

mano y de los dedos (modelos ergonómicos), para usuarios diestros o zurdos, para lograr mayor comodidad al emplearlo. Los botones sirven para indicar o señalar en la pantalla al menú o comando a utilizar, al pulsar uno de ellos se logra el efecto de presionar la tecla enter del teclado y otro botón puede servir, para con sólo presionarlo, repetir el último comando o instrucción que se ejecutó. De manera que no tenga que seleccionar desde el menú nuevamente, si se trabaja con él de manera casi continua.

#### TABLETAS DIGITALIZADORAS

Muchas de las aplicaciones que utilizan mouse, pueden utilizar también una tableta digitalizadora.

Cuando las aplicaciones se vieron apoyadas con el uso del mouse, estas resultaron más rápidas de realizar en un 100 % que usando el teclado; principalmente las aplicaciones de diseño. Con este aumento de velocidad en la realización por parte del usuario al usar un mouse, se diseñó otro dispositivo que sirviera más eficientemente en tareas complejas que aún con el uso del ratón, resultaban bastante tardadas y cansadas de realizar. Este dispositivo es la tableta digitalizadora. Esta tableta cuenta con una tabla, que contiene dentro la circuitería de soporte, y con una especie de mouse que se utiliza sobre la tableta, pero este no cuenta con partes mecánicas móviles, a excepción claro de 4 o 5 botones, según el modelo. Las tabletas cuentan en su

interior, con circuitos sensores magnéticos. Un mouse en comparación, usa sensores infrarrojo que traducen el movimiento que produce la pequeña esfera en su interior en desplazamientos en la pantalla, pero como el sensor utiliza una placa circular ranurada para poder sensar el movimiento, la resolución en él es limitada. Esta se mide en puntos o conteos por pulgada (CPI). En los primeros modelos el CPI era alrededor de 50, pero los nuevos modelos cuentan con drivers que aceleran al mouse dando un número mayor de puntos por pulgada, utilizando un factor de aceleración de 0 a 10 dando como máximo 6400 CPI, pero las tabletas digitalizadoras manejan más de esta resolución.

Las tabletas sensan el campo magnético que produce el digitalizador encima de ellas; el digitalizador cuenta con una bobina que produce un campo magnético en un punto específico que además se encuentra señalado en el acrílico transparente que contiene a la bobina. La tableta puede recoger la señal que la bobina produce, aún si esta se encuentra a 10 centímetros por encima de la tableta. La ventaja de la tableta, es que mantiene dentro de ella la conformación de la pantalla en todo momento, a diferencia del mouse que sólo produce desplazamientos del cursor en ella. También tiene la ventaja de que se puede reducir el área de trabajo a una porción de 10x10 cm para manejar el total de la pantalla, con una resolución todavía mucho mayor que un mouse y poder crear en la tableta nuevos menús para el manejo del

paquete. Las tabletas digitalizadoras también tienen una utilidad que ningún mouse puede realizar, que es precisamente el digitalizar la información sobre la tableta, por ejemplo, es imposible crear un mapa perfecto con el movimiento de un mouse, ya que resulta inadecuado para trabajar sobre dibujos ya hechos; mientras que con la digitalizadora podemos trabajar directamente sobre un mapa y dibujarlo exactamente igual al original, pudiendo además aumentar la escala o disminuirla sin importar el tamaño del mapa, se puede inclusive digitalizar la información de un área de 3x3 cm con gran exactitud. Como las digitalizadoras cuentan con sensores magnéticos, sólo se debe tener cuidado de no poner sobre ellas elementos metálicos, que puedan alterar su funcionamiento.

El tamaño de las tabletas varía según las necesidades del usuario, existen tabletas con dimensiones desde un cuaderno profesional, hasta digitalizadoras tan grandes como una mesa de dibujo. Las tabletas más grandes son utilizadas preferentemente para trabajar sobre la información de planos de construcción, de instalaciones, de diseño, sobre fotografías aéreas (son muy útiles en el uso de la cartografía), ya que se puede tomar la información directamente del plano, al colocarlo sobre la tableta.

La instalación de una tableta digitalizadora se realiza de la misma forma que un mouse, puede utilizarse el puerto serial COM1 o COM2 para ello. Una vez configurada, no es

necesario configurar nuevamente, ya que las características de la tableta y sus drives se pueden invocar desde el paquete de aplicación con un mandato "tablet ON" (tableta activada) y desconectarla de la misma manera: tablet OFF (tableta desactivada).

#### DRIVES EXTERNOS

Todas las computadoras cuentan con unidades de almacenamiento de datos en forma masiva, para ello se utiliza un medio magnético. Los medios magnéticos que utiliza la PC son los discos flexibles, los discos duros y las cintas magnéticas. Toda computadora cuenta con por lo menos una unidad de discos flexibles a la que se da el nombre de drive. El drive es la vía de acceso que tenemos para poder programar a la computadora, ya que las aplicaciones de software se encuentran en discos flexibles. Un equipo puede no tener disco duro, pero no puede dejar de contar con una unidad lectora de discos flexibles, ya que sin esta no sería posible cargar los paquetes al disco duro. Un disco duro sólo es útil cuando se encuentran almacenadas las aplicaciones en él.

Al encender una computadora, esta empieza por hacer un reconocimiento de las unidades integradas en el sistema, y después carga el Sistema Operativo, buscando siempre en la unidad de discos flexibles instalada como unidad A, si la computadora no cuenta con disco duro, la PC solicitará se introduzca por la unidad de drive el sistema operativo, si el

drive no se encontrará listo, la PC no podrá usarse, aunque cuente con otras unidades lectoras.

Las unidades lectoras o drives básicamente son de dos tamaños, según el tipo de disco flexible que se este usando. Puede ser que maneje discos de diámetro de 5 1/4 pulgadas o de 3 1/2 pulgadas. Estas unidades se presentan en formatos de lectura y escritura de baja y alta densidad en ambos tamaños. Las primeras computadoras XT más sencillas manejaban una o dos unidades lectoras dentro del cuerpo de la unidad que contenía al CPU. El tamaño de estas unidades era de altura completa (aproximadamente 5 cm) y usaban discos de 5 1/4 de pulgada de baja densidad (360 Kb).

Los modelos de computadoras AT introdujeron el tamaño de media altura (2.5 cm aprox.) y usando el formato de 5 1/4 de pulgada del disco en alta densidad (1.2 Mb). Las computadoras IBM AT utilizaron en sus modelos PS/2 unidades lectoras de formato de 3 1/2 pulgadas del disco, utilizando baja y alta densidad de almacenamiento (720Kb y 1.44 Mb). Este tipo de computadoras (modelos de IBM) no pueden albergar unidades de drive de 5 1/4 de discos flexibles, por lo que sacó a la venta unidades de drive que manejaban este tamaño y que se conectaban por el bus de la PC, quedando la unidad fuera del cuerpo de la computadora.

No solo IBM fabrica unidades de drive externo, otras compañías que hasta ese entonces diseñaban computadoras que se ajustaban únicamente en su coraza con uno de los dos tipos

de drives; para poder ser más adaptables a las necesidades del usuario, fabricaron unidades externas de ambos tamaños de manejo de discos, haciendo a sus equipos más competitivos.

En el mercado podemos encontrar drives externos que son compatibles con casi cualquier tipo de computadora, como es el caso de SYSGEN.

Un drive externo funciona exactamente de igual manera que las unidades lectoras dentro del mueble de la computadora, inclusive se puede configurar de manera que la unidad externa sea reconocida por el equipo como unidad primaria (drive A), y las otras unidades como secundarias. De esta forma un usuario puede iniciar a la computadora de la manera que más le convenga. Otra ventaja es que se puede utilizar cualquier formato de discos flexibles 5 1/4 o 3 1/2. Generalmente una computadora que cuenta con un sólo tipo de unidad lectora representará una pérdida de tiempo, en el momento de que un usuario tenga la necesidad de utilizar aplicaciones en el otro formato que su PC utiliza, ya que primero deberá conseguir una computadora que cuente con ambos modelos de drives, para realizar la transferencia de información al formato que su PC utiliza, o bien comprar un disco duro y conseguir una computadora que cuente, por lo menos con otro disco duro, una lectora de discos con el otro formato, y un puerto serial que también deberá estar presente en su computadora. Cargar el paquete en el disco duro de la máquina y activar un programa de puente de comunicación por puerto

serial con su computadora; y transferir el paquete directamente a su computadora grabandolo en su disco duro. Esto sin mencionar la extensión del cable serial para hacer la comunicación, ya que en el caso de que la computadora con dichas características se encuentre en la misma oficina, este sólo será de uno o dos metros. Pero si la computadora se encuentra en otra oficina o en otro piso de un mismo edificio por ejemplo, sólo cabe la posibilidad o de gastar en un cable más largo; pedir prestada la computadora y trasladarla al lugar de la suya; o esperar a que llegue a sus manos el paquete de software en el formato de discos que él usa.

Así pues , resulta evidente la gran ventaja que representa una unidad de drive externo, que maneje el otro formato que usa la PC, si a esta no es posible adicionarle un drive interno con el otro formato de discos. Aunque también hay computadoras que se fabrican actualmente, para contener en su interior los dos tipos de unidades lectoras, aparte del espacio para adicionar un disco duro.

Generalmente la instalación y configuración de una unidad externa de discos flexibles requiere del uso de herramientas básicas y un total de 5 a 10 minutos, para la conexión al CPU y configuración con el software que proporciona cada fabricante.

#### EL SCANNER

El Scanner es otro tipo de los periféricos adaptable a las

computadoras, este es parecido a una pequeña máquina fotocopidora, en su modelo más usual, pero también los hay del tamaño de la palma de la mano (como el Scanman). Existen varias marcas de Scanners entre ellas HP.

Un Scanner es un rastreador, parecido a una fotocopidora, tiene una ventana de vidrio donde se coloca la hoja con la información que se desea rastrear, ya sean textos, planos, dibujos o fotografías. Cuenta con un haz de una luz que barre completamente el área de la ventana; de esta forma puede digitalizar cualquier cosa que se encuentre impresa en el papel. A diferencia de una fotocopidora, que vacía la información en otra hoja, el Scanner vacía la información ya digitalizada en forma de un archivo que graba en el disco duro. De esta manera se pueden enviar los archivos de imágenes a través de una línea de correo electrónico a grandes distancias en una pequeña cantidad de tiempo, recibirse en otra computadora y reconstruirse esa imagen para imprimirla o modificarla a voluntad; cambiando el color de los ojos a una modelo en una fotografía, modificar la forma de la nariz o la boca, quitando o poniendo cabello, ropa, etc. Como es el caso de algunas editoras de revistas actualmente, que gracias al uso de un scanner y una computadora adecuada, logran efectos sorprendentes en tomas comunes, reeditándolas, transponiéndolas, adicionando elementos o quitándolos.

En el caso de los textos, es posible rastrear una hoja

escrita de un libro y por medio de software reconocer el texto de éste, letra por letra para poder reeditarlos con un procesador de palabras, algo imposible para una fotocopidora. Incluso existen aplicaciones de software tan poderosas, que reconocen un texto escrito a mano casi en su totalidad, y que el usuario sólo necesita utilizar el teclado con algunas letras o elementos que no se reconozcan adecuadamente, pudiendo corregirlos o suprimirlos (como borrones o tachaduras), claro que esto es posible sólo si se utiliza letra de molde y además bastante legible.

Para la configuración de un Scanner se requieren de cargar los manejadores que proporciona el fabricante en el disco duro. Un sistema que utilice Scanner, debe contar con un disco duro de buena capacidad (40 o más megabytes) y buen índice de transferencia de datos. Lo anterior se debe a que las imágenes rastreadas, forman archivos bastante grandes, por lo que un disco de capacidad adecuada y veloz es muy recomendable. Para poder guardar bastantes archivos de imágenes, sin que se agote el espacio del disco se pueden utilizar compactadores de archivos. de esta manera también es posible el reducir el tiempo de envío de información a través de una vía de comunicación.

Los Scanners manuales tienen la apariencia semejante a una boquilla, como las usadas por las aspiradoras de piso, esto es en forma de T, en la parte alta de esta T se encuentra una pequeña ventana igual de larga y tan ancha como 1 cm; al

activar este tipo de scanner se observa una luz en esta ventana, que indica que se puede efectuar el barrido de la imagen.

La forma como se realiza el barrido, es de la parte superior de la imagen, hacia la parte inferior; el usuario deberá desplazar el scanner lentamente y a una velocidad más o menos uniforme a lo largo del área a rastrear. La forma como se sensa el movimiento es por medio de rueditas móviles montadas en cilindros acoplados a sensores infrarojos (de manera semejante al sistema de un mouse), el movimiento debe ser lento y uniforme para no deformar la imagen rastreada, por ejemplo, un desplazamiento rápido provocará que las imágenes se vean achaparradas, y un movimiento demasiado lento hará que la imagen resulte alargada. Este pequeño problema no se presenta en scanners más grandes, ya que la velocidad del barrido la controla el mismo aparato.

Al igual que un mouse es posible cambiar la resolución de rastreo, así si aumentamos esta, tendremos una imagen amplificadas de una pequeña área, de la imagen original.

Con un scanner manual es posible rastrear el equivalente a una hoja de tamaño carta de una sola pasada. Aunque muy prácticos, no resultan muy convenientes para usarlos para grandes cantidades de trabajo (como en modelos mayores), ya que tienen la desventaja del desgaste de piezas móviles, (igual que el mouse). La vida promedio de las piezas mecánicas en condiciones normales, se estima en 160 Km que es

también el tiempo de vida promedio de un mouse.

## LOS MODEMS

Los módems son dispositivos que se utilizan para ligar una interconexión para un equipo digital, para comunicarse por medio de una línea telefónica o cualquier otro medio de conexión. Los módems son moduladores demoduladores, en los cuales se adecúan los datos binarios para que se conviertan en una señal adecuada para la transmisión a través de esos medios.

Una línea de comunicación vía módem necesita de 2 aparatos, uno a cada extremo de la vía de transmisión. En un lado la información se modula y en el otro lado el segundo aparato se encarga de la demodulación de los datos.

La clasificación de los módems según su operación se presenta en tres tipos: si la comunicación del módem es en un sólo sentido, tenemos un modo de operación Simplex; si el módem transmite en ambas direcciones, pero en un sólo sentido cada vez se le conoce como Half Duplex; si el módem trabaja en ambas direcciones al mismo tiempo tenemos un módem Full Duplex.

La velocidad de transmisión de los módems se mide en bps (bits por segundo). Para módems de baja velocidad se usa el término baud rate como equivalente a bps. Los módems de baja velocidad son aquellos que se encuentran por debajo de los 2400 bps.

La evolución de los módems ha ocurrido en etapas regulares. Como promedio los avances tecnológicos han duplicado la velocidad de señalización cada 18 meses.

Los actuales equipos manejan velocidades de 9600 bps. Ya en 1984, existían los módems de precio razonable que seguían el estándar V.22bis del CCITT (Comite Consultor Internacional de Telégrafos y Telefonos) para la señalización a 2400 bps. En 1987 los fabricantes de módems como Hayes Microcomputers Products y U.S. Robotics, ofrecieron aparatos en menos de 1000 dólares con una técnica exclusiva de señalización y compresión de datos para velocidades de 9600 bps.

En 1990 varios fabricantes comenzaron a ofrecer productos de precio competitivo que utilizaban una técnica de compresión y control de errores que elevan grandemente la velocidad de transmisión; a 14,400 bps y aún más. Esta es designada como V.42bis. La compresión V.42 bis ofrece un aumento promedio del 150 % de rendimiento, dependiendo del nivel de compresión de los datos que se pasan por el módem. Así que si bien los módems envían la señal a 9600 bps por la línea telefónica, pueden en teoría transferir datos a velocidades tan altas como 38,400 bps bajo condiciones ideales. En la práctica, un rendimiento de 20,000 a 25,000 bps es común, cuando los dos módems usan la señalización estilo V.32 bis de 9600 bps y compresión V.42 bis para transferir archivos de hojas de cálculo y algunos archivos gráficos.

El control de errores de la técnica V.42 le permite a los

módems que traten de compensar el ruido y otra basura electrónica que entra por la propia conexión telefónica; el control de errores V.42 no resuelve el problema del ruido en la línea pero mejora la calidad de la transmisión.

Las razones prácticas para comprar módems super veloces, como los V.32 bis, que son los más rápidos disponibles para líneas telefónicas ordinarias (ya que enlaces que utilizan fibras ópticas transmiten a velocidades de 2 Megabits por segundo) son: La primera es que un usuario puede reducir sus costos de llamadas a gran distancia, la segunda es que dan un control remoto más rápido sobre las PC que ejecuten ambientes como windows o ambientes gráficos y la tercera es que aumentan la eficiencia del sistema al entregar la información más rápidamente.

Los nuevos módems V.32 bis se empezaron a vender a finales de 1991 y ofrecen una señalización más rápida que los módems V.32, esta nueva revisión de dicha técnica permite tener menos problemas a un rango más amplio de velocidades. Estos analizan la conexión y las condiciones de la línea para determinar inmediatamente la mejor velocidad de señalización que puede usarse, escogiendo entre 14,400 12,000 9,600 7,200 ó 4,800 bps. La mejora también provee una manera para que los módems se pongan de acuerdo y aumenten la velocidad de transmisión (hasta un máximo de 14,400) si las condiciones de la línea mejoran (en la información no comprimida).

Los módems V.32 bis no representan lo último en cuanto a

módems, pero ya se acerca el fin de esta especie de aparatos. La CCITT está creando un estándar llamado informalmente V.fast que debe aprobarse en principios de 1993. Los módems que cumplan con este estándar tendrán señalización a 19,200 bps, pero estas altas velocidades serán efectivas sólo bajo condiciones muy específicas.

El cambio de estándar a V.fast se enfrenta a un principio físico llamado el límite de Shannon. En términos simples, esta ley dice que la máxima velocidad de señalización está controlada por el ancho de banda y la razón de señal/ruido en la línea. Ya que el ancho de banda de la línea telefónica de llamada directa se determina por estándares técnicos y el nivel de salida del módem está regulado por leyes, el rendimiento en la línea está controlado realmente por el ruido en la línea. Los módems V.fast podrán enviar su señal tan rápidamente como se lo permitan las líneas ideales. En realidad, el V.fast puede que nunca de origen a un producto comercial. Los modems V.32 bis bien pueden ser los últimos módems que se podrán comprar, por que serán la última generación de módems.

El corazón de los módems son los procesadores digitales de señales, en realidad son computadoras especializadas que están diseñadas para aplicaciones analógicas. Como los módems usan procesadores digitales de señales programables, realmente son lo que el código en sus ROM les dice que sean. Un módem es fácil actualizarlo, únicamente se necesita

cambiar el ROM por una versión de su fabricante más moderna. Algunas marcas como Comsphere tienen memoria relampago (flash) que puede recibir las actualizaciones llamando de módem a módem al centro de asistencia ATyT.

Existen actualmente gran variedad de módems, los más avanzados cuentan con un panel con botones de selección, además de los tradicionales indicadores led que indican el modo de operación a cada momento; y un display LCD de dos líneas y 32 caracteres donde se muestra la velocidad de modulación, el tipo de compresión que se usa y el tipo de control de errores. Los módems se pueden conectar a una PC, ya sea por medio del puerto serial RS-232 o tarjetas que se conectan al sistema de expansión del bus.

#### IMPRESORAS

Las computadoras están siendo utilizadas cada vez más para el almacenamiento de información, pero de nada sirve dicha información si no es factible imprimirla, esto es generar una copia de la misma en papel. La manera más fácil de realizar esta labor es por medio de una impresora. La impresora es un dispositivo capaz de convertir la información almacenada electrónicamente en un impreso.

El mercado de las impresoras es muy grande y variado, se pueden encontrar fácilmente más de 50 modelos de impresoras, así como de diferentes modos para la impresión de la información. Resulta muy difícil determinar cual es la mejor

impresora para un usuario en particular, sin conocer el tipo de trabajo ha realizar. Un factor igual de importante a considerar al hablar de impresoras es el del equipo de cómputo con el cual ha de operar. Por ejemplo, una computadora chica de poca memoria RAM, no puede operar con una impresora de alta calidad como una laser, simplemente por el hecho de que el software requerido para controlar una impresora laser ocupa una buena cantidad de memoria, aparte del sistema operativo y la aplicación que utilice a la impresora, harán que la memoria se agote antes de que se realice el trabajo de impresión.

La elección de una impresora para una finalidad específica depende mucho no sólo del equipo al que ha de estar conectada sino también al software con el cual ha de operar.

Las impresoras se clasifican de muchas maneras, pero la más general es distinguirlas por el método de impresión que utilizan para generar un impreso. Se pueden distinguir dos grandes grupos:

- Las impresoras de impacto

Estas son aquellas cuya generación de caracteres depende del golpe de algún elemento mecánico contra la cinta de tela entintada, para pintar el papel. Dentro de estas hay varios tipos. Las impresoras tipo máquina de escribir, las impresoras con esferas o con discos de letras (margaritas) y las de matriz de puntos.

- Las impresoras de no impacto

Estas son aquellas donde la impresión, no depende de un mecanismo que golpee una cinta entintada, sino que ellas mismas generan el carácter deseado mediante combinaciones de calor, de chorros de tinta o de otros elementos. Dentro de este grupo se encuentran las impresoras llamadas laser, las impresoras de chorro de tinta y las impresoras térmicas.

La mayor diferencia de ambos grupos es la velocidad aparte claro, del método de impresión. Dentro de un mismo grupo podemos tener varios factores que permiten diferenciar entre una y otra, y son los mostrados a continuación.

- La velocidad de impresión

Esta depende mucho de la posibilidad de operar en serie o en paralelo, o sea recibiendo un carácter a la vez, o una serie de caracteres simultáneamente. También depende de la posibilidad o no de almacenar información en una memoria intermedia o buffer, y de la capacidad de dicha memoria. Por último la posibilidad de imprimir en un sentido o en ambos.

- La calidad de las letras o tipos

Esta generalmente se refiere a todas las impresoras de impacto, como las de matriz de puntos. La calidad de letra será mayor, mientras mayor sea el número de agujas en la cabeza de impresión. En los otros dos tipos de impresoras, las letras pueden cambiarse al cambiar la esfera o disco de caracteres. En el caso de matriz de puntos muchas máquinas cuentan con un menú de selección de letras de calidad, en por lo menos 4 tipos diferentes de caracteres, curier, itálicas,

NLO, etc. De las impresoras de impacto, sólo las de matriz de puntos pueden utilizarse en la generación de gráficos. En el caso de las impresoras laser, se cuenta en casi la mayoría de los modelos con muchos tipos de letras, todos ellos son impresos con una calidad semejante a la obtenida por una imprenta; en textos y gráficos.

- El ancho de la superficie

Esta es la superficie efectiva de impresión, y es el equivalente al ancho del carro de las máquinas de escribir tradicionales.

- La forma de alimentar el papel

Esta puede ser en formas continuas, con paquetes de papel sin fin en cuanto al largo de la forma o con algún alimentador de hojas sueltas. A excepción de las impresoras laser que usan charolas, la mayoría de impresoras cuentan con modos de alimentación de papel continuo por medio de tractores que jalan el papel hacia el interior de la impresora y también lo sacan, este tipo de papel cuenta con perforaciones en ambos lados donde ajustan los tractores. Para hojas sueltas utilizan un mecanismo de fricción por rodillo, semejante a como opera una máquina de escribir clásica.

Todos los tipos de impresoras, de cualquier grupo al que pertenezcan, cuentan con un banco de ROM donde se encuentra entre otras cosas, los tipos de letras y los diagnósticos de autopruueba. Esta autopruueba se corre pulsando una combinación de teclas que se especifica en el manual de cada impresora, y

produce la salida automática de los caracteres de letras y números, así como caracteres remarcados para que el usuario verifique el alineamiento de la cabeza y controle el posible defasamiento que se pueda producir, si en dos pasadas por el mismo lugar se observan letras encimadas. Algunas impresoras que imprimen en color, también realizan un test de impresión de colores puros, estos son rojo, azul ,amarillo y negro.

#### IMPRESORAS DE MATRIZ DE PUNTOS

Las impresoras de matriz de puntos son las impresoras más versátiles, variables y comerciales, además que los productos actuales son de bastante calidad.

Como su nombre lo indica, el método de la impresión es por medio de una matriz de puntos.

Los caracteres y gráficos se forman por medio del desplazamiento de la cabeza de impresión frente al papel, esta contiene según el tamaño de la impresora, una o dos hileras de agujas, que por medio de un electroimán, las agujas salen disparadas en una secuencia adecuada conforme se desplaza la cabeza a lo largo del riel donde esta montada, para golpear la cinta entintada y dejar una marca de puntos en el papel. Las agujas son disparadas por medio de impulsos; después de golpear la superficie de la cinta estas regresan a su posición por medio de unos pequeños resortes montados alrededor de la base de las agujas. La velocidad con que las agujas salen disparadas y regresan a su sitio es tan alta,

que si se observa una cabeza de impresión desmontada en pleno funcionamiento, difícilmente se observa alguna secuencia de disparo, ya que lo más que se percibe con el ojo, es que todas las agujas se encuentran fuera y se escucha claramente el sonido característico que produce la cabeza al disparar y regresar las agujas.

Los viejos modelos de impresoras de matriz de puntos resultaban demasiado ruidosos y ofrecían una letra única y de baja calidad, estas además eran demasiado grandes, aunque muy rápidas. A medida que fueron apareciendo adelantos tecnológicos, se crearon impresoras mucho más silenciosas, pues contaban con mecanismos más finos y con la capacidad de producir caracteres de muy buena calidad, varios tipos de letras, mucho más pequeñas en tamaño y baratas.

Las principales productoras de marcas prestigiadas de impresoras de matriz de puntos son Epson, Brother, IBM, Atf, Panasonic, y Star Micronics. La mayoría de estos fabricantes se encuentran luchando en la batalla de precio contra características, muchas se encuentran entre un precio de lista de 200 a 600 dólares. Los modelos más baratos son impresoras pequeñas que se encuentran en el mercado de las cabezas de 9 púas o agujas. Todas demuestran increíbles similitudes tanto en precio como en características; manipulación versátil del papel, velocidades bajas pero aceptables (97 a 110 caracteres por segundo en letra draft), y se presentan en anchos de carro angosto y largo. Las

mejores marcas sólo producen 43.5 dB de ruido. lo máximo recomendable se estima en 60 decibeles de ruido.

Las impresoras además cuentan con la capacidad de configurarse con otra marca de impresora. Esta razón obedece a que, para que un software reconozca a una impresora, esta deberá reconocer y comparar las características de la impresora, como ancho de carro, número de púas que maneja, si tiene opción de color, si cuenta con conexión serial o paralelo, el tamaño del buffer interno; entre otras características. Muchos paquetes cuentan con una gran opción para escoger tipos de impresoras. Pero otros sólo cuentan con 4 o 5, utilizando los modelos más comerciales e importantes, por ello casi todas las impresoras se pueden configurar emulando la información de una impresora Epson FX, LQ y como IBM Proprinter por lo menos. Si no se selecciona la configuración adecuada, la impresora tendrá problemas al interpretar la información, resultando una impresión con símbolos raros, textos desalineados, o gráficas fuera de la hoja, e inclusive el atascamiento de la cabeza de impresión en un extremo del riel de desplazamiento. Las impresoras de 24 púas utilizan en su mayoría el ancho de carro largo, tienen una resolución máxima de 360x360 puntos por pulgada horizontales por verticales, a diferencia de las de 9 púas que manejan una resolución máxima de 216x240. Pero aún aumentando el número de púas a más de 24 se obtienen iguales resoluciones. Por mencionar algunas tenemos la Citizen PN con 48 púas, la

Menesman Tally MT con 66 púas, y la IBM Personal Printer serie II 2380 con 99 púas.

Un número de púas muy grande en la cabeza de impresión no resulta muy conveniente, como se verá más adelante, ya que después de los elementos sensores, es la parte que se daña con más frecuencia y entre más número de púas tenga, resulta mucho más costosa y escasa de conseguir.

Los modelos de carro largo manejan una cantidad mayor de memoria en el buffer, estos tamaños van desde 4 Kb en impresoras de 9 púas y de 24 púas (también en impresoras de carros de ancho angosto), 8K, 11K, y 32K de memoria. Ruido de impresión mínimo, aun con el mayor número de púas. Estas impresoras son ideales para líneas de carga pesada y máxima velocidad (110 a 229 caracteres por segundo).

Tienen interruptores internos para su configuración de puerto, velocidad de impresión, tipos de letras, altura de los caracteres, formatos de las hojas, etc. y hay otras como la IBM Proprinter, que por medio de sólo 3 botones exteriores se configura totalmente; hasta se controla el defasamiento de la cabeza de impresión. En el manual de uso se proporciona al usuario la información de 3 menús de configuración, cada uno con 8 o 9 opciones y además la activación de la autopruueba y control del alimentador de hojas, por medio de un sistema llamado PROPARK.

Estos menús utilizan la combinación de 2 tonos de Beeps que con ayuda del manual se pueden interpretar con algo de

dificultad, para lograr la configuración deseada. Con un poco de práctica el programar una impresora IBM Proprinter sólo requiere de 15 a 20 minutos con el manual en la mano. Un pequeño problema es que la configuración de la impresora se pierde al darle el mantenimiento periódico y hay que volver a reprogramar. Es el único modelo que requiere de mover manualmente la cabeza hacia el tope izquierdo y sacar el papel, encenderla al mismo tiempo de apretar una secuencia de botones del panel para poder resetear un problema con la configuración. Por todo lo anterior se recomienda especial atención a los equipos de esta línea, ya que a menos que se cuente con los manuales de servicio, un descuido puede convertirse en verdadero problema, ya que se pueden pasar horas y no poder decifrar el laberinto de Beeps para lograr restablecer una selección. De igual forma pasa con impresoras grandes que cuentan con nada de información en el panel de control. Afortunadamente muchos modelos cuentan con un panel bastante accesible de entender a un usuario común, y además cuentan con una calcomanía que señala las funciones y maneras de programar la impresora de una forma rápida y sin la mayor complicación.

#### IMPRESORAS DE CHORRO DE TINTA

La tecnología de las impresoras de inyectores de tinta ha demostrado su habilidad para sobrevivir durante años. Aunque muchos afirman que las impresoras de chorro de tinta tienen

una presencia débil en el mercado, nuevos modelos presentados han adquirido seguridad de permanencia, este año de 1992 van a preocupar a los fabricantes de impresoras de 24 púas, al explotar velocidades de hasta 200 caracteres por segundo, y la habilidad de manipular tamaños de papeles grandes a bajo costo.

La tecnología del rocío de tinta se conoce desde hace ya varias décadas, pero en los años recientes, se ha logrado obtener una gran sencillez en el diseño y muy buena confiabilidad en la operación mecánica. El rocío de tinta es una forma de impresión en la que no se produce un impacto o golpeteo como principio básico de impresión.

La diferencia de las impresoras de chorro de tinta y las de matriz de puntos, es que las primeras son sumamente silenciosas; produce más ruido una unidad de disco duro; estas emplean canales llenos de tinta mediante los cuales se rocían micro-gotas de tinta líquida, y se depositan sobre el papel. La calidad de impresión de este sistema es semejante a la de una impresora laser.

Para tener una excelente impresión se recomienda el uso de papel para fotocopias, debido a su especial absorción de la tinta. Las impresoras de chorro de tinta, tienen algunas desventajas; una es que no sirven para producir copias al carbón, y otra es que los inyectores están montados junto al depósito de tinta, que no es recargable, por lo que al acabarse la tinta, hay que reemplazar toda la cabeza, con un

costo aproximado de 30 dólares. Cada unidad de tinta tiene una duración estimada en un millón de caracteres en letra de calidad, y de dos millones en letra de borrador. En comparación una impresora de matriz de puntos sólo requiere el cambio de la cinta y el costo es de un máximo de 16 dólares. La vida útil de la cabeza de matriz es de un promedio de 100 millones de golpes por aguja. Para un usuario al que, lo que le importe sea la calidad de impresión excelente a bajo costo y buen índice de velocidad, las impresoras de chorro de tinta son ideales. La permanencia en el mercado de estas impresoras se debe a que llenan los huecos entre las impresoras de matriz de puntos y las laser. Si un usuario requiere que la impresión se realice en hojas de formato mayor que el carta, conseguir una laser representa algo así como 5,000 dólares por lo menos. La impresora de inyectores de tinta es la mejor solución, con sus nuevos modelos de ancho de carro hasta de 17 por 23 pulgadas. Claro que la velocidad no se compara con el del equipo laser, pero resulta tan rápida y aun más que las mejores impresoras de matriz de puntos. Alrededor de 198 caracteres por segundo. Las empresas que producen estos periféricos son IBM, Canon y Kodak. Los precios de lista de cualquier fabricante es de menos de 1,100 dólares, todas ellas de carro de ancho largo. Cuentan también con el mismo número de inyectores de tinta, 64 en total. El tamaño de la RAM del buffer es de 128 Kb . Manejan una resolución máxima de 360x360, tres tipos de

letras de calidad y emulación de Epson e IBM Proprinter. Si un usuario piensa en adquirir una impresora de matriz de puntos de alta calidad, tal vez le convenga considerar a los modernos impresores de inyección de tinta, antes de realizar su adquisición.

La impresora utiliza únicamente puerto paralelo para su comunicación con la computadora.

#### IMPRESORAS LASER

Las impresoras laser, son los equipos de más alta calidad de impresión que se puede conseguir en el mercado, sólo muy cercanas, se encuentran las impresoras de inyección de tinta. Pero la velocidad de los equipos laser es mayor; producen un máximo de 10 páginas completas por minuto. Los equipos laser en cuanto a velocidad de operación dependen del equipo al que se encuentren conectado. No sólo por que se clasifique un equipo en 10 ppm significa que logrará esa velocidad. Si el microprocesador no puede procesar con suficiente rapidez la información que recibe, la impresora registrará una velocidad menor, y quizá mucho menor, que para lo que está clasificada. Cuando se trata de textos solamente, los buenos procesadores se acercan bastante a la velocidad de clasificación de las máquinas. Pero cuando hay gráficos complicados con descripción de imágenes, el resultado real ya no se acerca al esperado.

Las impresoras laser cuentan con un mecanismo de impresión

muy parecido al de una máquina fotocopidora, cuenta con una unidad fotoconductor, una unidad de fundido y un depósito de tinta en polvo llamada cartucho de Toner. El mecanismo de impresión funciona de la siguiente manera: La unidad al ser encendida, tarda aproximadamente 50 segundos en realizar el POST y llegar a la temperatura adecuada en la unidad de fundido, esta unidad cuenta con un filamento calefactor que tiene la tarea de fundir la tinta que ha sido depositada en la hoja de papel en forma de polvo. Cada vez que se imprime una hoja, este filamento que se encuentra ya caliente, aumenta más su temperatura para lograr el fundido de la tinta en polvo de una manera perfecta.

La unidad fotoconductor, es la encargada de fijar la tinta a la hoja por medio de un cilindro conductor fotosensible que se ioniza con un voltaje elevado, para atraer las partículas de tinta a la hoja y fijarlas formando caracteres y gráficos sobre ella, para inmediatamente ser adheridas por medio de la unidad de fundido.

El toner es un cartucho que contiene la tinta en forma de polvo, éste según el equipo es de diferente tamaño y por lo tanto de diferentes capacidades de impresión de hojas. Por ejemplo la laser Tec 1306C tiene una capacidad para 1,500 copias, pero modelos mayores como la laser Minolta tiene un rendimiento de 6,000 copias. El estándar de otras marcas como IBM y HP es de 3,500 a 4,000 copias. Después de este tiempo la unidad se reemplaza; en algunos casos se puede mandar a

reciclar el toner en vez de gastar en uno nuevo, lo anterior no es muy recomendable, ya que si un toner reciclado falla, puede causar daños a la impresora, y no vale la pena arriesgar una inversión de unos 1,500 dólares precio de lista, por tratar de economizar un poco. El precio de un toner nuevo es de unos 140 dólares, pero se tiene la seguridad de mantener en buen estado al equipo. Un toner reciclado muchas veces se encuentra gastado de algunos engranes, no recoge por completo la tinta sobrante de las impresiones, pudiendo dejar residuos que manchen las siguientes impresiones, e inclusive formar grumos sólidos al juntarse la tinta fundida, que pueden llegar a rayar el cilindro fotoconductor, o quemarlo si se adhieren a su superficie, que es expuesta al calor de la unidad de fundido. La resolución típica de una laser es de 300x300, pero puede ser mucho mayor, como la QMS de 600x600. Hay algo que señalar aquí, mayor puntos por pulgada, es decir mayor resolución, no nos indica que la impresora realice mejores impresiones, se puede probar en gráficos y textos y no se notará casi la diferencia entre resoluciones mayores y las estándar: HP que es el líder en ventas de equipo laser, seguido de IBM, utiliza resoluciones de 300x300, y que son indistinguibles de impresiones de equipos como Epson o Brother con resoluciones mayores.

La cantidad de memoria RAM en el buffer con que cuentan puede ir desde 512 k como la Minolta SP 101 hasta 6 Mb de la Laser

Canon SX. Un estándar es el de 1 a 2 Mb de memoria.

El medio de comunicación puede ser por puerto paralelo, puerto serial o Apple Talk, muchos modelos pueden activar ambos puertos al mismo tiempo o realizar el cambio automático de interface. En cuanto a manejos de papel, algunas pueden imprimir en ambas caras del papel, y casi todas usan cartuchos escalables que contienen las fuentes usadas (tipos de letras y presentación de los caracteres). El número de fuentes son alrededor de 17 básicas y hay cartuchos adicionales para aumentar en 22 más el número de fuentes. Y además cuentan con un cambio automático de emulación, al operar con diferentes Paquetes de software.

#### TIPOS DE DISCOS DUROS

Los discos duros son unidades rígidas de almacenamiento masivo de información, a diferencia de una unidad de disco flexible, estos discos se encuentran sellados de manera impermeable a partículas exteriores por medio de un blindaje metálico. Los discos duros o fijos, son discos metálicos de aproximadamente 1 mm de espesor, que en su superficie tienen una cubierta de material magnético. Dependiendo de la capacidad del disco, será el número de discos que tenga en su interior, estos se encuentran apilados sobre un eje metálico de gran resistencia a la torsión y muy ligero, (algunos tipos de unidades usan centro de vidrio especial). Los discos guardan la información por medio de cabezas de escritura lectura

que se encuentran en cada lado de los discos, estas cabezas se desplazan a gran velocidad sobre la superficie del disco, mientras este se encuentra girando; las cabezas no llegan a tocar la superficie del disco, si esto sucediera mientras esta en funcionamiento, se produciría un choque que dañaría la superficie del disco, imposibilitando dicha zona para almacenar información. Aún con la unidad apagada, si se produce un impacto de la cabeza y el disco éste puede dañarse.

Existen en el mercado muchos tipos de unidades de discos rígidos, los modelos más comerciales son los de placas de un diámetro de 5 1/4 pulgadas y 3 1/2 pulgadas. Y se pueden clasificar de muchas formas. Podemos seleccionarlos de acuerdo a su capacidad de almacenamiento, al igual que los discos flexibles; la capacidad de contener grandes cantidades de información depende de la densidad de almacenamiento por unidad de superficie, ésta será mayor o menor según la calidad misma del material magnético usado en su construcción de platos; entre los más importantes factores que afectan a un disco están los de la tecnología usada en su fabricación, mientras más alta sea esta mejor será la densidad de almacenamiento. Muchos discos utilizan una tecnología llamada Winchester o una variación de la misma, y se basa en una cabeza de lectura escritura ligera que se sostiene a varias micro-pulgadas sobre la superficie del plato del disco, manteniéndose en el aire por las corrientes que se crean por el giro de los platos. Los discos Bernoulli utilizan este

sistema a la inversa, es decir que aprovechan la corriente que se crea para acercar la cabeza a la superficie del disco. Mientras más alto flote la cabeza, más baja será la densidad de almacenamiento potencial. Como con todo lo electromagnético, los campos de medio magnético del disco se esparcen en todas direcciones, y cuando aumenta la distancia cubren un campo cada vez mayor a menores intensidades. El reto de la tecnología es tratar de acercar la cabeza lo más posible a la superficie magnética sin comprometer la integridad de la información que ahí se guarda (como cuando la cabeza choca con el plato).

Otros tipos de discos duros utilizan las propiedades mecánicas del plato y el medio que lo cubren para impedir acercarse demasiado las cabezas a los platos. Las superficies de los platos no son perfectamente lisas, a simple vista estos parecen espejos, pero a escala microscópica, la superficie parecerá más como una cadena de montañas que a la superficie de un lago. Los discos se diseñan con una aspereza controlada, incluida en el plato antes de que se recubra con el medio magnético, si la superficie fuera más lisa, con una variación menor a una micropulgada, la cabeza podría pegarse al plato. La aspereza controlada hace que una cantidad menor de material haga contacto con la cabeza cuando esta "aterriza", reduciendo la fricción. En los discos de 3 1/2 pulgadas la altura típica es de 10 micropulgadas.

Los discos duros, son unidades que transfieren una enorme

cantidad de información en fracciones de segundo, esta velocidad también se puede usar para clasificarlos. La transferencia depende del modo como se ha codificado la información y el estándar usado para ello, fijando la máxima cantidad de transmisión de datos. Velocidades típicas son de 1 Mb a 5 Mb por segundo en los modelos actuales.

Las unidades de hoy también son más rápidas. Si bien no encuentran la información más rápido, si la transmiten a la PC a un paso cada vez mayor. Las razones de transferencia siguen aumentando por varias razones, incluyendo el giro más rápido, interfaces más veloces y sistemas de caché internos. La primera y la última también apoyan a mejorar los tiempos de acceso efectivos, sin tener que acelerar el movimiento real de la cabeza.

Los discos duros siempre han girado a 3,600 rpm casi universalmente. Esta velocidad tiene sentido en un motor sincrónico que gira fácilmente a esa velocidad a la frecuencia de 60 Hz. Los discos duros no usan motores de CA, usan servomotores que pueden operar fácilmente a cualquier velocidad. Sin embargo el disco duro se diseñó basando su diseño en esta velocidad.

Las interfaces como la ST506 y ESDI están, en realidad fijadas a la razón de 3,600 rpm.

No sucede lo mismo con las otras interfaces de nivel más alto, como IDE y SCSI (todas se explican más adelante).

Estas procesan la información tal y como viene del disco y

pueden aceptarla a cualquier razón que el diseñador de la velocidad escoja. El diseñador tiene un par de razones poderosas para escoger razones más altas de giro. Mientras mayor sea esta, menor es el tiempo de espera promedio (el tiempo que lleva al disco girar hasta la posición radial para leer la información que requiere). Como promedio, la espera es el tiempo que le lleva al disco dar una media vuelta: 8.33 mseg a 3600 rpm. Además, puede leerse la información del disco más rápidamente a una densidad de almacenamiento dada, por que el giro más rápido concentra más transiciones de flujo bajo la cabeza de lectura escritura en un período dado. Por supuesto, los discos no pueden girar a velocidad infinita. A velocidades realmente altas se corre el riesgo de que se parta por la fuerza centrífuga. Pero un pequeño incremento puede tolerarse. De hecho la velocidad de 4,500 rpm se está convirtiendo en un nuevo estándar (resultando un tiempo de espera promedio de 6.7 mseg).

#### DISCOS DUROS MFM, RLL, IDE Y ESDI

Las características de funcionamiento de un disco duro se basan en distintas tecnologías. Todos los discos cuentan con un sistema de interface para poder conectar el mecanismo del disco duro con el bus del sistema.

La interface define la forma en que se pasan las señales entre el bus de la computadora y el disco duro, lo que a su vez determina la velocidad a la que puede pasarse la

información entre los mismos. Ejemplos son: ESDI, IDE, SCSI y ST506.

Si una computadora tiene alrededor de 3 años de uso, es casi seguro que cuente con una interface ST506. Las primeras interfaces, se realizaban a nivel dispositivo, estas unidades usan un controlador externo para conectar las unidades a la PC. Los primeros discos duros que usaban el interfaz ST506 o el ESDI, requieren de una tarjeta controladora para conectar con el bus de la computadora. Entre otras funciones, la tarjeta controladora convierte el flujo serial de información que la unidad convierte en un flujo de información paralelo para el bus de la PC anfitriona. Una parte de la controladora se encuentra formando parte de la unidad de disco duro, la controladora externa, viene a ser el complemento de ésta.

La interfaz ST506 tiene una razón de transferencia de datos máxima de menos de 1 Mb por segundo, (625 K con codificación MFM o 948 K por segundo con codificación RLL). Utiliza dos métodos de codificación de la información, estas son MFM y RLL.

La codificación MFM significa modulación de frecuencia modificada, esta es una forma de codificación magnética de datos, que crea una correspondencia de uno a uno entre los bits de la información y las transiciones de flujo, es decir los cambios magnéticos de un disco. Con este sistema de codificación las densidades de almacenamiento son las más bajas y las velocidades de transferencia más lentas que

cualquier otra.

El sistema de codificación RLL significa Largo Recorrido Limitado (Run Length Limited). Es un método que utiliza GRC (grabación Codificada de Grupo) en donde un proceso de almacenamiento reúne a los bits en grupos, y en el que cada grupo recibe un código bajo el cual se almacena, para almacenar bloques en lugar de bits individuales de información. La técnica permite tener densidades más altas de almacenaje y velocidades de transferencia más rápidas.

Otro tipo diferente de interfaz es la IDE, que significa Electrónica Integrada en el Disco. Esta se lleva a nivel del sistema, que usa una variación del bus de expansión de la AT para conectar una unidad de disco al CPU. Tiene una razón de transferencia máxima de 4Mb por segundo. Esta tecnología integra el controlador en el disco duro. Sólo se tiene que tener en cuenta que el cambio a otra interfaz no garantiza la compatibilidad con otros discos.

Existen otras dos posibles selecciones de interfaces, estas son la ESDI y la SCSI, la primera se encuentra entre la ST506 y la IDE utiliza tecnología a nivel dispositivo y maneja una transferencia máxima de hasta 2.5 Mb por segundo; ESDI es una interfaz mejorada para dispositivo pequeño, realmente es la sucesora para la ST506. La segunda interfaz, SCSI es una interfaz por encima de todas las otras para un sistema pequeño de PC. Está diseñada para aplicaciones de propósito general que permite que se conecten hasta siete dispositivos

a un sólo adaptador anfitrión. La técnica usa una conexión paralela de 8 bits que produce una razón de transferencia máxima de 5 Mb por segundo. Apoya el uso de impresoras, discos CD-ROM y rastreadores; además permite aprovechar las últimas tecnologías que aumentan la capacidad y velocidad del disco.

La instalación de cualquier unidad de disco duro, por principio de cuentas debe observar compatibilidad entre la PC y la interfaz del disco. Algunas veces puede haber conflicto con el hardware, ya que nos podemos encontrar con diferencias de interfaces ya instaladas, como es el caso de el controlador de discos flexibles, si una y otra no son compatibles, se creará conflicto dentro del sistema para trabajar dentro de una PC conjuntamente. El tiempo que se requiere para instalar la unidad, en caso de no haber problemas de configuración, puede demorar desde media hora como mínimo hasta una hora, si se tiene poca experiencia en la instalación e inicialización de estas unidades. La inicialización es un proceso delicado que se logra a través de software, si esta se realiza mal, se puede perder la información que se grabe posteriormente, o en el caso más severo, llegar a dañar al disco. Para la inicialización de un disco duro se deben seguir pasos precisos según su tipo de interfaz (estos procedimientos se explican en el capítulo 6).

## UNIDADES DE DISCO CD-ROM

Promete cumplir con las necesidades tanto de los fabricantes como de los consumidores en forma tan conveniente como el disco CD-ROM. El fabricante obtiene un medio de distribución menos caro para distribuir una cantidad inmensa de información; el equivalente a 300,000 páginas de material impreso a un costo de producción de no más de 10 dólares por disco. El usuario no sólo obtiene aproximadamente 600 Mb de información en un disco compacto (Compact Disk) de 4.72 pulgadas y a un costo reducido, sino también la capacidad de realizar búsquedas en unos pocos minutos que demorarían hasta meses en el material impreso. El principio de los discos CD-ROM se encuentra en la estructura física del CD (compact disk) de audio. Se definió la misma distribución de 2,352 sectores, la misma distribución en espirales y una velocidad lineal constante de 75 sectores por segundo, como la del CD de audio. Cada sector tiene asignados 304 bytes para usos que no son los de almacenamiento de datos, principalmente para asegurar los estrictos requisitos de detección y corrección de errores que requieren las aplicaciones de uso intensivo de datos. Como su nombre lo indica el CD-ROM es un dispositivo de memoria de sólo lectura.

Los títulos que están disponibles incluyen trabajos como Microsoft Bookshelfy Multimedia Encyclopedia y títulos específicos en campos tales como medicina, ciencias, agricultura, gobierno, leyes, religión, educación y por

supuesto programación de computadoras. También existen numerosos discos que ofrecen una enormidad de fotografías, objetos predibujados y fuentes para aplicaciones de autopublicación.

Los CD-ROM son el único medio práctico para las aplicaciones que usen cualquier cantidad significativa de audio y video digitalizado. A este respecto es conveniente señalar que las imágenes de video deben de ser comprimidas, cuando el CD-ROM tiene que tratar con videos sin compresión la capacidad parece resultar poca. Con una resolución de 640x480 y definición de colores de 24 bits, se pueden obtener alrededor de 240 cuadros de video en un disco. A una velocidad ideal de 30 cuadros por segundo, esto se traduce en unos brevísimos 8 segundos de video de pleno movimiento. También tiene que mover cada cuadro por la interfaz del bus de la PC a una velocidad de alrededor de 30 Megabits por segundo, mucho mayor que la capacidad de las unidades de hoy en día. El audio digital consume menos espacio y recursos del sistema, pero aún con éste se necesita algún tipo de compresión; en audio sólo caben unos 60 minutos de audio.

Philips y Sony han unido sus esfuerzos para entrelazar al audio creando la estipulación IS09660, pero esta no cubre todavía la compactación del video. Lo más cercano, en un futuro inmediato al video de acción en vivo, no estará disponible hasta que no esté lista la especificación basada en el CD de video digital interactivo (DVI) de Intel.

El video de movimiento constituye el mayor desafío para el CD-ROM, para mantener una acción uniforme de video, la unidad no sólo debe alcanzar una velocidad promedio de transmisión de datos suficientemente alta sino que también un flujo constante de información de entrada a su buffer. La especificación de MPC (Multimedia PC Specification) de Microsoft requiere una razón de transferencia constante promedio de 150 Kbits por segundo con la utilización del CPU de no más del 40 por ciento.

La mayoría de las unidades se proponen sostener esta relación de 150 Kbits por segundo, pero esto requiere esperas sustanciales mientras se encuentra la parte del video adecuada.

Todas las unidades de CD-ROM actuales cuentan con dos elementos de software sin costo adicional: un manejador para configurar el adaptador al sistema y una versión reciente de Microsoft CD-ROM Extensions, que son los manejadores de DOS que permiten a los usuarios tener acceso a las unidades de CD-ROM como si fueran discos duros o flexibles. Muchas unidades vienen ahora con un servicio que les permite reproducir CDs de audio con un conector para audífonos.

# CAPÍTULO 5

## SERVICIO PERIODICO DEL EQUIPO

## SERVICIO DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

El buen funcionamiento de la computadora y de todas sus partes, es preocupación constante del propietario de ésta. La computadora como cualquier otro aparato necesita de un servicio periódico, para mantener a la unidad en buenas condiciones de operación, con el fin de obtener el máximo de vida útil con el menor número de fallas. El servicio a la computadora es una forma de prevenir daños o desperfectos que imposibiliten a la unidad para trabajar correctamente.

Cuando un usuario compra una computadora nueva, generalmente no se preocupara de dar a su equipo un servicio para la prevención de fallas, ya que se encuentra respaldado por la garantía del distribuidor, esta por lo general es de un año. Pero como sucede con las pólizas, el equipo espera a que esta se termine para empezar a dar problemas. Esto no quiere decir que mientras se tenga la póliza no se presentarán problemas, pero la garantía esta diseñada para que coincida con el tiempo mínimo, que tarda una computadora en presentar desajustes, que se manifiestan de una forma notoria al usuario.

La anterior circunstancia es muy diferente si se adquiere un equipo sin la garantía vigente, como sería el caso de la adquisición de un equipo seminuevo, por parte de otra persona y no por medio de algún distribuidor. Aquí hay que tener cuidado al momento de realizar la compra, para evitar futuras

dificultades. Si bien es cierto que muchos usuarios venden sus equipos en un perfecto estado, para actualizarse con modelos más recientes, muchos también se deshacen de sus computadoras cuando presentan las primeras fallas. En todo caso, nueva ó usada, la computadora necesitará de servicio de mantenimiento después de cierto tiempo.

El pensar que la computadora no requiere de servicio alguno, hasta el momento de presentar la primera falla, no es una buena táctica a seguir, ya que muchas fallas al presentarse ya conjuntan una serie de daños, que el único servicio periódico no podrá corregir. Y será necesario de un mantenimiento llamado correctivo para que se restaure el sistema.

En esta sección se estudiará maneras de cómo, cuándo y dónde se realizará el mantenimiento a la unidad central de Proceso (CPU).

Antes de entrar a este procedimiento se procederá a enlistar las partes de que se compone y su funcionamiento. Muchas de las secciones ya se han tratado en el capítulo 1 y 2 con más detalle.

La computadora está formada por:

- Tarjeta principal con memoria incluida.
- Fuente de poder de corriente directa.
- Tarjeta controladora de disco flexible y su cable.
- Tarjeta controladora de video, para el monitor.
- Una o dos lectoras de disco flexible.

Además incluye accesorios como son:

- Uno o dos discos duros.
- Tarjeta controladora de discos duros con cables.
- Una o dos tarjetas para puerto serial.
- Una tarjeta multifunción.
- Una o más tarjetas adaptadoras de red.
- Una o dos tarjetas de puerto paralelo.

El funcionamiento general de la computadora es la siguiente:  
Cuando se prende la computadora, lo primero que ocurre, es que el microprocesador direcciona hacia la memoria ROM y comienza a leer y ejecutar instrucciones de aquí.

Las rutinas que están funcionando permiten "Programar" o dar de alta adecuadamente, a cada uno de los circuitos programables que están en la tarjeta principal, tales como el DMA, PPI, TIMER y control de interrupciones.

Estos son programados de acuerdo a la función que deben desempeñar en la tarjeta, conforme a los circuitos que tiene conectados físicamente ( como el interface de periféricos programables ó PPI).

Además realiza una inspección de estado de la memoria RAM, el video y lee la configuración del sistema de los interruptores, verifica que esten las tarjetas auxiliares como la del disco duro, seriales, etc., manda un informe para que sea desplegado por el monitor y procede a leer el sistema operativo que está contenido en los discos para pasarlo a la

memoria RAM.

El sistema operativo, es el programa que permite que el microprocesador atienda las instrucciones del teclado, las interprete y proceda a cargar los archivos contenidos en los discos a la memoria RAM para que sean ejecutados.

#### DIAGNOSTICO DEL CPU

Para realizar el mantenimiento periódico de la Unidad Central de Proceso, se deben de seguir algunos pasos previos que a continuación se describen:

- Si la computadora a la que se le dará servicio no es la que acostumbramos a usar, es decir, que no conocemos su estado de funcionamiento, es primordial realizar un diagnóstico exhaustivo y completo de la unidad, y en medida de lo posible hablar con el usuario de la computadora para averiguar de posibles problemas que se hayan presentado durante las sesiones de trabajo. Generalmente un usuario a menos que quiera vender su equipo, informará cualquier anomalía o funcionamiento anormal que tenga, a fin de que esta sea reparada, pero algunos otros esperarán a que se realice el servicio, para después alegar que su equipo empezó a fallar después de la ejecución del mantenimiento. Es por ello que resulta vital un diagnóstico previo y posterior de la computadora para tener un respaldo en el trabajo realizado. En las compañías de servicio, se utiliza para ello, formas en las cuales el usuario firma de aceptado el trabajo de

servicio, y en ella se especifica la labor realizada, si se encontraron fallas, si se utilizaron refacciones y el tiempo que duró la reparación.

- El diagnóstico del CPU empieza con el encendido de la unidad; la computadora se encarga de hacer una revisión del sistema, sino se encuentra ninguna falla, se escuchará invariablemente una señal auditiva; un beep corto de un tono indicando que el equipo puede iniciar, cargando el sistema operativo. Pero esta prueba llamada POST, no es suficiente para verificar el estado de la unidad. Por lo que se precisa de un software de diagnóstico más poderoso. El POST realiza una prueba rápida de los subsistemas de la computadora. Los programas de diagnóstico realizan estas mismas pruebas, pero más a fondo. Por ejemplo, el POST revisa que se encuentre el controlador de video y lo da de alta, el diagnóstico de software revisa esta misma sección realizando una prueba de trabajo llamada de "quemado" donde se ponen a prueba todas las localidades de memoria de la controladora de video, y se da un fallo: prueba pasada o prueba fallada.

- Si el equipo se diagnostica y no se encuentra falla alguna, entonces se realizará el servicio preventivo.

Cualquier problema que se pueda corregir con software (a excepción de los virus informáticos) puede catalogarse dentro de este tipo de servicio. Aquí destacando que los problemas de software se refieren de manera exclusiva con el buen funcionamiento de la computadora, y no de correcciones a

paquetes de aplicaciones que por malos manejos no funcionen adecuadamente; además de que estos no forman parte real del sistema del CPU. Cuando un usuario desee la corrección de problemas de paquetes, se le ha de señalar que el realizar ese trabajo cae fuera de lo que se refiere a servicio periódico de la unidad.

- El programa de diagnóstico primeramente chequea los componentes de la computadora y los compara con la información contenida en la configuración.

- Se presenta la información dentro de un menú en la pantalla, donde se contiene la información de la tarjeta principal como son: la marca del ROM BIOS, su fecha de instalación, la cantidad de memoria base, extendida y expandida que se encuentra presente; el tipo de adaptador de video usado, las unidades de disco flexible y sus capacidades, el tamaño de la memoria de video, la dirección de los puertos serial y paralelo en caso de estar presentes, y de que capacidad es el disco duro si este se encuentra instalado. Como se muestra en la figura 5-1.

- Cada subsistema puede ser probado posteriormente por separado donde se realiza la verificación de su correcto funcionamiento.

- Al encender la unidad, siempre se realiza un diagnóstico rápido de la memoria RAM, pero aún cuando esta contenga partes con mal funcionamiento, el sistema iniciará sin problemas, con sólo tener una cantidad de memoria suficiente

para cargar los programas del sistema operativo. En otros casos puede suceder que la computadora no reconozca una tarjeta completa de memoria (como sería una sección de memoria expandida) y el sistema iniciará de igual manera. La forma de verificar si la memoria se encuentra en buen estado, es seleccionando la prueba para la memoria del sistema.

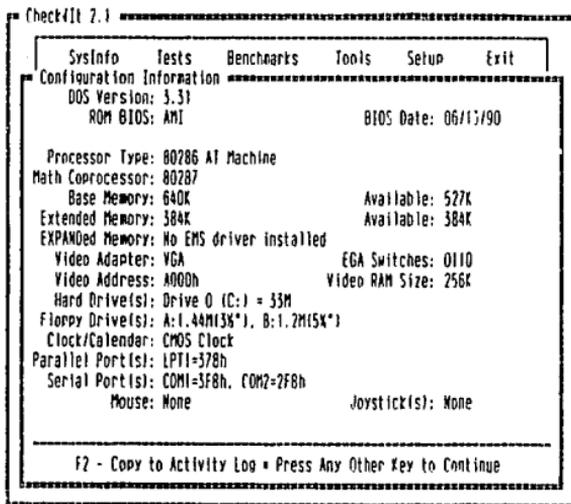


figura 5-1

Esta prueba verifica el funcionamiento correcto de la memoria en bloques de 64k de la memoria base, extendida y expandida. En caso de contar sólo con memoria base, la prueba se realizará sólo en ella y la pantalla mostrará la dirección en test y un parpadeo en el bloque a prueba, si este se

encuentra correcto pasará al siguiente indicando que el anterior bloque paso la prueba, y así hasta terminar con el total de memoria instalada.

- El menú del TEST de memoria se muestra en la figura 5-2.

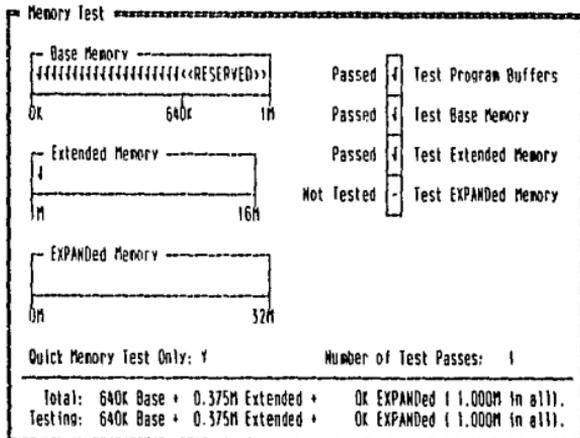


figura 5-2

Después de realizado el diagnóstico es necesario abrir la unidad para su limpieza y ajuste a las partes que lo requieran.

#### DESARMADO DE LA UNIDAD

La computadora tiene dos principales enemigos, uno es la variación de voltaje y picos en la línea y otro es el polvo. El primero lo podemos eliminar con una fuente regulada de voltaje, dando así al equipo una alimentación limpia, que

hará más larga la vida del equipo. Pero el segundo no lo podrá evitar con nada.

Se puede disminuir la cantidad de polvo que entra a la unidad si se coloca una cubierta protectora cada vez que se apaga el equipo. Aun así después de un cierto período de trabajo será necesario el servicio. Para ello es necesario el uso de algunas herramientas básicas y productos químicos especialmente creados para dar servicio a los componentes electrónicos.

Para quitar la cubierta exterior basta utilizar un desarmador de caja exagonal, plano delgado o de cruz según el tipo utilizado para sujetar la tapa. La coraza se desmonta con facilidad jalándola hacia adelante o atrás, de acuerdo al modelo. También puede ser removida hacia arriba. Durante esta operación hay que tener desconectados los cables de la parte posterior de la computadora, como son: puertos, tarjetas de red, mouse, teclado y video, así como de la alimentación a la línea de corriente. Ya que con el desmontaje de la coraza, pudieramos jalar alguno de ellos y producirle un daño.

En algunos modelos como las computadoras de IBM es necesario utilizar una llave para poder quitar la tapa, aparte de remover los tornillos. En otras marcas la llave se utiliza únicamente para bloquear la operación del teclado y no será necesaria dicha llave para abrir la máquina.

El lugar donde se vaya a realizar el servicio debe ser una superficie plana y libre de polvo, de preferencia un lugar

con algo de ventilación. Para realizar el servicio, es necesario el uso de una aspiradora para absorber el polvo de la superficie de las tarjetas, para después poder soplear y quitar el polvo que no haya sido desprendido. La fuente de alimentación y las lectoras de discos flexibles, son los lugares donde se acumula más polvo, ya que estas partes están expuestas al medio ambiente debido a la ventilación interna del CPU. Esta ventilación la produce un ventilador pequeño instalado en la fuente de poder, que se utiliza para disipar el calor de la unidad, expulsando el aire hacia afuera. Las paletas de este ventilador acumulan una gran cantidad de polvo que es absorbido por las ranuras de las lectoras donde se insertan los discos flexibles, ya que es ahí donde se produce el tiro de aire, porque por lo general el CPU no cuenta con otras ranuras para la ventilación.

El polvo afecta a las tarjetas pudiendo producir malos contactos en las conexiones con el bus de la PC, con los cables de alimentación o interruptores de configuración; En las lectoras de discos flexibles pueden impedir la correcta lectura y escritura al acumularse el polvo sobre las cabezas, pudiendo rayar su superficie y la del disco flexible actuando como un esmeríl, ya que las cabezas hacen contacto físico con el disco.

El polvo excesivo también produce un calentamiento extra de los circuitos, cuando forma una capa sobre ellos, produciendo la degradación más rápida de los componentes integrados.

Los lugares como plantas industriales, fábricas de papel, fábricas de cementos, de productos de asbesto, fundiciones de metales y oficinas alfombradas son los que más rápidamente contribuyen a la formación de una gruesa capa de polvo que se adhiere a la superficie de las tarjetas. En estos lugares el servicio es recomendable que se realice por lo menos cada 3 o 4 meses; en lugares menos contaminados de partículas, se puede realizar el servicio con un intervalo de 6 meses entre uno y otro.

#### TARJETAS

La computadora en su interior cuenta con tarjetas que se adicionan en el bus de expansión, estas comprenden, controladoras de disco duro y flexible, tarjetas de puerto serial y paralelo, controladora de video, tarjetas de red, tarjetas de mouse, multifunción y otras.

Los sistemas básicos de la computadora están ligados a estas tarjetas mediante las ranuras que contiene la tarjeta principal y que al igual que ésta, hay que diagnosticar antes de realizar el servicio.

Ciertas tarjetas como las de video y puertos de comunicación pueden diagnosticarse por medio de programas especialmente creados para ello.

Un menú de prueba para cada puerto serial se muestra en la figura 5-3. En esta prueba, se verifican las líneas de control y de interrupción de registro de datos, así como

diferentes velocidades de transmisión del puerto y se checa la señal recibida con la transmitida para detectar posibles diferencias que indicarían que la tarjeta se encuentra dañada.

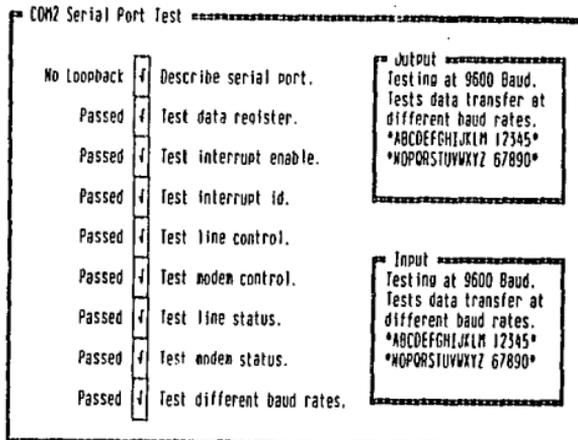


figura 5-3

La prueba para puerto paralelo es muy similar a la de puerto serial, con la diferencia que sólo se revisa la entrada contra la salida, como se muestra en la figura 5-4.

Ambas tarjetas después de diagnosticarlas necesitan desmontarse de la tarjeta principal para realizar la limpieza de terminales, Jumpers y conectores.

Para éstas no hay problema al sacarlas, ya que se configuran automáticamente al encender la unidad de CPU.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Después de diagnosticar al CPU, se remueve la coraza

teniendo cuidado de no Jalar con la tapa cables internos.

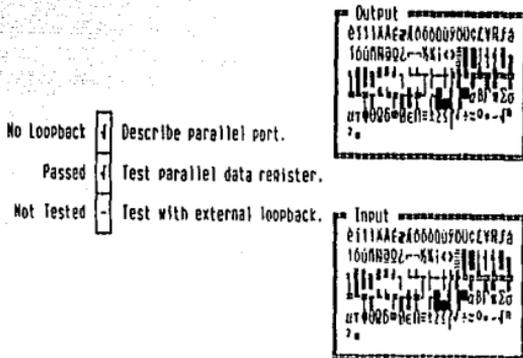


figura 5-4

- Una vez sopleteada la unidad, se desmontan las tarjetas de puertos, quitando el tornillo del brack que mantiene firme a las tarjetas en los slots.
- La manera de sacar las tarjetas es tomandola firmemente del brack y la parte superior de la tarjeta, teniendo cuidado de no hacer presión sobre pins, Jumpers, o circuitos.
- Todas las tarjetas pueden ser sacadas jalando hacia arriba, de manera uniforme en ambos extremos, pero hay que tener precaución de no torcer la tarjeta o levantarla más rápido de un extremo, ya que se puede dañar alguna pequeña pista de la tarjeta con la torsión que se aplique.
- La tarjeta se limpiará con una pequeña brocha de cerda animal, previamente mojada en limpiador y desengrasador de equipo y componentes electrónicos; cuando la tarjeta se encuentre muy sucia se limpiará por ambos lados.

- Cuando la tarjeta no muestre casi suciedad, bastará con la presión del aerosol limpiador y desengrasador, aplicada a la tarjeta por medio de la extensión plástica que se incluye con cada bote.

- Antes de regresar la tarjeta a su posición, se debe inspeccionar el conector del bus, este siempre tiene que estar limpio en las conexiones de cobre y deben observarse las superficies pulidas, si no lo estuvieran, podrán ser limpiadas con una goma suave para lápiz, sin aplicar limpiador después de esto, y teniendo cuidado de no tocar con los dedos estas conexiones para no dejar residuos de grasa.

- La tarjeta se regresa a su sitio de la misma forma como fue desconectada, pero esta vez se presionará para que el conector tipo peine, entre a su lugar dentro del slot, esto se logra cuando ya no son observables las conexiones del peine de la tarjeta y el brack de fijación llega a su lugar.

- Por último, se coloca el tornillo en el brack para dejar la tarjeta firme en el CPU.

## DRIVES

Los drives o lectoras de discos flexibles, se diagnostican utilizando un disco nuevo y formateado. La prueba de la unidad revisa la capacidad de lectura y escritura de ambas cabezas del drive. Un menú de prueba se muestra en la figura 5-5.

Este prueba la capacidad máxima de formateo del disco, el

sensor de detección del disco, así como del sensor de capacidad para reconocer el disco a probar.

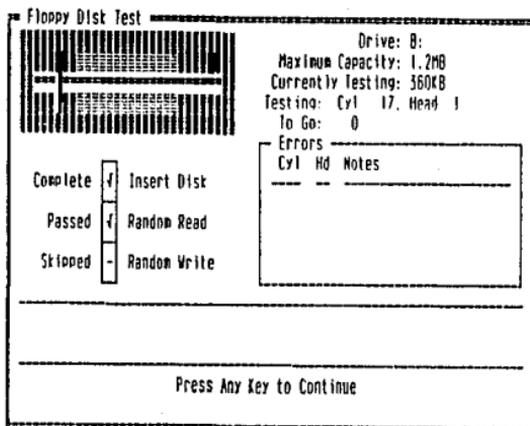


figura 5-5

El test de lectura, lo realiza de manera aleatoria, desplazando de un lado a otro las cabezas por encima de todos los cilindros del disco, si un cilindro no es leído correctamente, se considera como un error de lectura, y aparecerá la anotación del cilindro y cabeza en que ocurrió la falla, al terminar la prueba de lectura iniciará la prueba de escritura, formateando nuevamente al disco de manera semejante a como se realizó la lectura.

En esta prueba es posible que la unidad detecte error, pero que el drive este correcto. Esto puede pasar si el disco con el que se realiza la prueba contiene un sector dañado. Para poder interpretar el resultado del test, tenemos que comparar

los errores de lectura y escritura ocurridos; en caso de que algún error coincida en número de cilindro y cabeza, este posiblemente corresponda a un daño en la estructura del disco y no en la cabeza del drive. Podemos probar con otro disco, y si el error persiste en la misma posición, lo más seguro es que la cabeza tenga algún daño que raye la superficie de los discos. En este caso la unidad deberá desecharse.

Si los errores ocurren en diferentes cabezas y cilindros, y los errores presentados son diferentes entre una prueba y otra, lo más seguro es que estas se encuentren con suciedad adherida en la cabeza lectora. Limpiandola se eliminarán los errores.

El servicio de una lectora de discos es de la siguiente forma:

- La unidad CPU se destapa, y sopletea únicamente a las lectoras, a diferencia de las otras partes que se aspiran primero. Ya que si se aspira se pueden desajustar las cabezas por la succión o incluso desprenderlas.
- El drive no es necesario desmontarlo de su lugar, se puede limpiar con el aerosol limpiador utilizando la boquilla de aplicación para llegar a las partes menos accesibles, teniendo cuidado de no tocar las cabezas con la boquilla.
- Se limpian con aerosol también las partes de conexión con los cables, estos pueden ser del tipo peine o de púas.
- Por último es necesario limpiar los contactos de detección del disco, de protección de escritura (estos pueden ser

contactos o sensores infrarrojos) y de detección de capacidad del disco en caso de las lectoras de alta densidad.

- Si se detectó por lo menos un error real de lectura o escritura de la cabeza, estas se tendrán que limpiar con un cotonete de algodón suave que se impregnará con alcohol isopropílico. En algunas lectoras es necesario quitar una tapa metálica para poder limpiar correctamente las cabezas, si esto no fuera posible, el cotonete se introducirá por la ranura donde se insertan los discos, las cabezas se encuentran a la mitad de la distancia frente a la ranura de inserción, arriba y abajo. Se puede utilizar una pequeña lamparita de pilas para iluminar el interior de la lectora, para observar las cabezas fácilmente y no llegar a golpearlas con el cotonete.

- Después de limpiar las cabezas, hay que esperar de dos a tres minutos para que se seque completamente el alcohol isopropílico. Después se puede realizar nuevamente la prueba del drive. Si aún se presentan errores se pueden limpiar otra vez las cabezas.

- Una vez probado el drive y ya no detectar errores se puede realizar una prueba de velocidad de los motores para verificar que la velocidad es la adecuada, (de no ser así en el capítulo 6 se presenta el procedimiento de ajuste).

Pero este representara un mantenimiento de tipo correctivo que se considera aparte del servicio periódico.

## SYSTEM BOARD

La prueba de diagnóstico del system board se encarga de verificar las funciones básicas del microprocesador, y de los sistemas como el DMA (acceso directo a memoria) el control de interrupciones (IRQs), modo protegido o virtual.

Las pruebas realizadas dependen del tipo del microprocesador que se utiliza. Un menú de prueba para el system board se muestra en la figura 5-6.

Passed	✓	CPU General Functions
Passed	✓	CPU Interrupt Bus
Skipped	-	CPU 32-bit Multiply Bus (80386 only)
Passed	✓	CPU Protected Mode (80286 and 80386 only)
Skipped	-	NPU Arithmetic Functions
Skipped	-	NPU Trigonometric Functions
Skipped	-	NPU Comparison Functions
Passed	✓	DMA Controller(s)
Passed	✓	Interrupt Controller(s)

figura 5-6

Las pruebas del NPU se refieren a las realizadas por el coprocesador matemático, en caso de no estar instalado, estas pruebas serán pasadas por alto.

Para realizar el servicio al system board se realiza la secuencia descrita a continuación.

- Se desmonta la tapa de la coraza del CPU, desconectando

previamente los cables de conexión de la impresora, mouse, monitor, teclado, red y cables de la línea de alimentación.

- La tarjeta de la computadora no es necesario que sea desmontada para su limpieza, pero hay que tener especial atención al hacerlo.

- La tarjeta primero debe ser aspirada y sopleteada, antes de desmontar una tarjeta.

- Las tarjetas que pierden la configuración al ser desmontadas, como las de algunos discos duros, tarjetas de red o memoria expandida; pueden dejarse en su sitio si no se cuenta con el driver para su configuración.

- El system board se debe limpiar con aerosol limpiador de circuitos electrónicos; en caso de estar muy sucia la tarjeta se puede usar en combinación con una pequeña brocha de cerda natural, mojada con el aerosol limpiador.

- No deberá limpiarse la tarjeta con la brocha seca, ya que se pueden crear cargas estáticas con la fricción, que dañen a los circuitos CMOS de la tarjeta, principalmente a los de memoria RAM.

- Si se decide desmontar el system board, se deberá contar con una mantilla y pulsera antiestática para aterrizar cualquier carga estática, que pudiera dañar componentes CMOS. De no ser así se recomienda no desmontar la tarjeta. Ya que la estática producida por la ropa del usuario es suficiente para dañar algún circuito.

- Los slots de la tarjeta pueden limpiarse con papel

limpiador de lentes, humedecido con alcohol isopropílico y montado a ambos lados de un brack liso, como los que son removidos al adicionar tarjetas de puerto, que cuentan con el suyo propio.

- No debe limpiarse ninguna otra parte de la tarjeta con alcohol isopropílico ya que este ataca a la cubierta de barniz disolviendola.

- Como paso final se debe de checar el correcto contacto de cables de alimentación de energía, y las conexiones firmes de los cables de las lectoras y controladora de disco duro e indicadores led del sistema. Como el turbo, el indicador de encendido, de operación del disco duro y botón del reset del equipo.

#### DISCO DURO

El disco duro es una unidad bastante robusta que realmente requiere de muy poco mantenimiento de hardware. Este se realiza de igual forma que una tarjeta de puerto, ya que la unidad se encuentra sellada a la entrada de polvo, si una unidad es abierta, es casi seguro que la unidad después de poco tiempo quede inservible. La unidad es sellada y fabricada en ambientes super-puros que no admiten la menor cantidad de partículas sobre su superficie, ya que el movimiento de las cabezas lectoras actuaría como un esmerfil si se depositan partículas de polvo sobre el plato que gira a una velocidad de 3,600 a 4,500 rpm (dependiendo del tipo de

disco).

El mantenimiento del disco en caso de tener que mover al CPU, deberá realizarse "estacionando" las cabezas lectoras del disco en una zona neutra, así en caso de que se produzca un golpe involuntario a la unidad, no se dañe la superficie del plato al contacto con la cabeza, sobre una parte que almacene información. Principalmente para cuidar el track 0 ya que si este se daña, el disco no podrá operar más y toda la información contenida se habrá perdido.

Aquí el diagnóstico por software es la mejor prueba que se le puede realizar al disco.

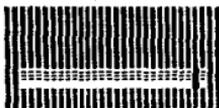
- La prueba es similar a la que se realiza con la unidad de disco flexible, pero tiene la gran diferencia de que sólo es de lectura, ya que un formateo como ya se sabe destruye la información del disco.

- Las pruebas de lectura que se realizan al disco duro son de lectura líneal, de mariposa y lectura aleatoria, analizar la partición del disco duro y su capacidad. En el menú de la figura 5-7 se muestran estas pruebas.

La lectura líneal consiste en leer los cilindros en orden hasta terminar en el cilindro de mayor número es decir; el más interno. Las cabezas se van desplazando muy lentamente verificando la superficie del plato o los platos.

En la lectura de mariposa, las cabezas se desplazan rápidamente sobre el plato de un lado a otro, leyendo el primer cilindro, el último, el segundo, el penúltimo hasta

terminar la prueba en la mitad del disco.



Drive: 0 (C:)  
 Cylinders: 939  
 Heads: 4  
 Sectors/Track: 17  
 Total Bytes: 32.692.274

Testing: Cyl 0, Head 0  
 To Go: 938

Passed	✓	Controller Diags	Errors		
FAILED	X	Linear Read	Cyl	Hd	Notes
Testing	✓	Butterfly Read	---	---	---
	✓	Random Read	657	3	Corrected by ECC.
			755	0	Marked When Formatted.
			755	1	Marked When Formatted.
			755	2	Marked When Formatted.

figura 5-7

La lectura aleatoria es realizada de igual forma que en los discos flexibles, con la diferencia que aquí son más de dos cabezas.

Los errores encontrados aparecen anotados en la tabla de la derecha del menú. Donde se anota el grado de falla que puede ser menor o mayor dependiendo de su severidad.

Si la tabla de partición del disco no está correcta, se indica en el menú a un lado del indicador de la unidad como sigue:

DRIVE : 0(C:) NON DOS

Tal falla sólo es posible corregirla con programas especializados como Doctor Norton si la falla no es muy grave, de otra manera se tendrá que inicializar nuevamente el disco duro.

Un disco duro en buenas condiciones mecánicas no produce más

de 45 decibeles de ruido durante su funcionamiento y desplazando las cabezas lectoras. Un disco duro ruidoso puede indicar que la unidad está próxima a fallar definitivamente. Cuando un disco duro contiene una gran cantidad de información fragmentada, decrementará su velocidad de lectura de los datos. Para corregir los largos períodos de búsqueda, se puede optimizar la información eliminando la fragmentación con el programa de Norton o cualquier compactador de información, como PCSHELL y otros.

La fragmentación es producida por manejos constantes de información en el disco, como borrado de archivos, actualización de trabajos como hojas de cálculo, textos o bases de datos.

La optimización de la información no se incluye en el servicio periódico del disco, pero si se puede considerar como tal, la eliminación de cadenas perdidas de información, revisar que este correcta la estructura del directorio del disco, la tabla de localidad de archivos (FAT) y checar la estructura física en busca de sectores dañados para etiquetarlos, para no utilizarlos en el almacenamiento de datos. Cualquiera de estos servicios es posible realizarlos con el programa Norton Disk Doctor.

#### CONECTORES, JUMPERS Y SWITCHES

El servicio de conectores de la computadora, aunque es muy sencillo de realizar, tiene gran importancia y muchas veces

este se pasa por alto. Si al realizar un servicio no se tiene la precaución de revisar el estado de los conectores, switches o Jumpers, podemos realizar un servicio que producirá fallas en poco tiempo, desvirtuando el trabajo ya hecho. Incluso se puede hacer un mal diagnóstico de la computadora, que a veces puede derivar en un gasto innecesario de refacciones. Por ejemplo un cable mal conectado o sucio puede hacernos creer que la unidad del disco duro, se encuentra dañada o que una tarjeta principal se debe reemplazar al no responder al teclado, o que una impresora requiere de mandarse a un centro de servicio especializado.

Para evitar esta clase de sorpresas, se debe de realizar una revisión de los cables antes de dar el veredicto de que hay que reemplazar una unidad.

Los cables de conexión están propensos a esfuerzos mecánicos si se tira de ellos, para desprenderlos de las tarjetas, esto puede dañar el conductor del interior; la manera correcta de separar el cable de la tarjeta o unidad es tomándolo por los extremos de la base de conexión y no por cualquier lugar de lo largo del cable. Un cable que con frecuencia resulta dañado cuando se realizan malos manejos es el conector del teclado; muchos usuarios utilizan el teclado en lugares que propician que el cable quede tirante, el cable en sí es muy resistente con su apariencia de resorte como el que utiliza un teléfono casero, no así el conector de tipo DIN que recibe

toda la tensión y la transmite al conector dentro del system board, pudiendo romper el soporte y las pistas en la tarjeta. Los cables de conexión deben estar en forma adecuada y ordenada dentro de la coraza del CPU evitando que queden torcidos o sobre las tarjetas, y cuidando que no toquen el ventilador de la fuente.

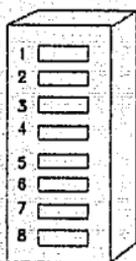
Los jumpers son pequeños cuadrillos plásticos que contienen una plaquita de metal para cortocircuitar pines de configuración en: la tarjeta principal, el disco duro, tarjeta de video, puerto serial, tarjeta multifunción, puerto paralelo, tarjeta de red y unidad de disco flexible.

Estos para vez se aflojan y no es necesario que se quiten para limpiar la unidad, generalmente sirven para mantener una selección de manera que no sea tan fácil de cambiar, sólo hay que tener cuidado de no zafar algún jumper de manera accidental, cuando se desmonten otras unidades.

Los switches son utilizados generalmente sólo en la tarjeta principal para indicar la existencia del coprocesador matemático, el número de lectoras, el tipo de monitor, la cantidad de memoria y uso del bit de paridad. Cualquier cambio en el equipo o unidades instaladas, si son de diferente tipo, como un monitor color VGA en vez de TTL debe ser cambiado el switch de configuración o en su defecto el jumper adecuado.

En la figura 5-8 se muestra una disposición típica de un banco de switches para la configuración de la tarjeta

principal.



- 1.- PARIDAD
- 2.- COPROCESADOR
- 3.- MEMORIA
- 4.- MEMORIA
- 5.- DISPLAY
- 6.- DISPLAY
- 7.- FDD
- 8.- FDD

figura 5-8

### SERVICIO DEL TECLADO

El teclado es una parte muy importante de la computadora, ya que por medio de él podemos comunicar a la computadora los comandos, funciones y en general, las instrucciones que necesita para que el desarrollo en el proceso de nuestra información sea llevado a cabo.

Aunque nos parezca la unidad menos compleja del equipo, esto no es así. Se pueden mencionar diferentes modelos de teclados, ya que estos han ido cambiando al mismo tiempo que los sistemas se han ido mejorando.

El teclado debido a su forma muy similar a una máquina de escribir y a la misma forma en que el usuario lo utiliza. Debe ser muy resistente y sensible a la vez, para no representar un peligro para la salud si se requiere bastante presión para oprimir las teclas. La fuerza que se requiere para que se active una tecla, la proporciona el fabricante en

onzas y van de 1.8 a 2.5 como máximo.

La tecnología se puede distinguir en dos categorías básicas:

aquellos teclados con una sensación positiva dura y chasqueante contra aquellos con una sensación no táctil y silenciosa. Dos ejemplos de estos teclados son el IBM Enhanced y el Honeywell respectivamente.

Ambos utilizan tecnología de membrana conductora, pero el teclado IBM activa las teclas por medio de un resorte mecánico que da una indicación táctil excepcional.

Hasta el año de 1989 la tecnología de membrana no era muy popular, se utilizaba en cambio la tecnología de activación por resorte mecánico solamente. Hoy en día esta clase de teclados casi ya no se fabrica, ya que las mejoras de los teclados de membrana a crecido enormemente. Por ejemplo un teclado actual esta clasificado en 50 millones de pulsos por tecla o más.

Esto significa que se puede elegir un teclado según la sensación y la calidad general de sus circuitos y la construcción, no por la confiabilidad de la tecnología del interruptor.

#### DIAGNOSTICO DEL TECLADO

El diagnóstico del teclado se muestra en el menú de la figura 5-9.

Keyboard test																	
										Lock	Num Lock	Scrl Lock					
F1 F2	`	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	- = \	Es	Nl	Sl	Rq	
F3 F4	Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	[ ]	7	8	9	*	
F5 F6	Ctrl	A	S	D	F	G	H	J	K	L	;	'	Enter	4	5	6	-
F7 F8	Shift	Z	X	C	V	B	N	M	.	/	Shift		1	2	3		
F9 F10	Alt										Space Bar		Caps	0			

<input type="checkbox"/>	Press Each Key
<input type="checkbox"/>	Typeomatic Repeat Test
<input type="checkbox"/>	Keyboard Lights Test

PC Keyboard (85 Key)  
 AT Keyboard (84 Key)  
 Enhanced Keyboard (101 Key)

This keyboard is usually found on older AT-class machines.

figura 5-9

En este Test se selecciona el tipo de teclado según su distribución y número de teclas. La prueba consiste en tres partes, en la primera se oprime tecla por tecla para observar si responden correctamente y si no se queda alguna tecla activada después de oprimirla. La segunda parte repite el test en las teclas en las que se tenga duda. Y la tercera checa las luces indicadoras en el panel del teclado, encendiendo cada una. Una observación del test para cualquier teclado de 101 o más teclas, es que las teclas de pausa y de impresión de pantalla tardan el doble de tiempo en activarse que cualquier otra tecla, pareciendo como si tendieran a pegarse, pero no es así.

## DESARMADO DE LA UNIDAD

Para el desarmado del teclado, se requiere de alguna herramienta, diferente para cada tipo de teclado, por ejemplo en un IBM 101 teclas es necesario un desarmador de tipo caja hexagonal, para un Honeywell un desarmador plano y para otros desarmadores de tipo cruz. Algunos modelos combinan el tornillo tipo pija y uñas plásticas de cierre. Hay que estar seguro de como desarmar el teclado para no romper las uñas de cierre, ya que sin estas el teclado quedará con la tapa plástica o las teclas sueltas. Para desarmar teclados con uñas, primero se deben de quitar las pijas de la parte de abajo del teclado. Se verifica la posición de las uñas y se quita la tapa deslizandola hacia el lado contrario de las uñas sin tratar de levantarla demasiado, hasta que las uñas suelten la tapa. Los modelos con sólo pijas en su exterior no representan problemas para quitar la tapa exterior, sean de activación mecánica o de membrana conductora. Muchos teclados de membrana estan atornillados a una base metálica que da soporte a las teclas para que permanezcan en su sitio, estos tornillos no deben ser removidos, ya que al abrir un sistema de membrana, esta es muy difícil de colocar en su lugar con el ajuste preciso con el que sale ensamblado de la fábrica. Otros modelos de membrana se encuentran remachados a la placa metálica con el mismo plástico de una cubierta interior que sostiene el mecanismo de activación de la tecla como el modelo de IBM.

Algunos teclados más como los económicos, representan un reto al servicio, ya que resultan muy frágiles al desarmar la unidad o no se encuentran cerrados más que con uñas plásticas que hay que safar una a una con ayuda de un desarmador plano y muy delgado, y teniendo mucho cuidado de no romper alguna o de dejar marcada la tapa exterior.

#### TARJETAS, CONECTORES Y TECLAS

Una vez desarmado el teclado se debe dar el servicio básicamente de limpieza, ya que estos acumulan una gran cantidad de polvo y un gran tipo de partículas y pequeños objetos que el usuario descuidado deja caer en su interior. Estos pueden ser grapas usadas, virutas de lápiz, cenizas de cigarrillo, trozos de papel pequeños, y si el usuario acostumbra comer mientras trabaja, se pueden encontrar todo tipo de migajas dentro. Algunos usuarios utilizan el teclado para sostener su cigarrillo prendido, quemando la superficie de la cubierta al menor descuido, e incluso se puede llegar a encontrar un teclado dañado por el derramamiento accidental de líquidos en su interior como agua, refresco o café. Estos malos manejos pueden deteriorar la vida útil del teclado hasta en un 50 % menos.

La mayoría de los teclados de buena calidad resisten todo esto, debido a que bajo las teclas que ve el usuario se encuentra una cubierta que sella de manera muy eficiente de polvo, partículas de comida e incluso de un poco la entrada

a líquidos. Estos teclados pueden ser limpiados con un cepillo de cerda suave, de preferencia sintético y limpiador para cubiertas de plásticos para computadoras o videocassetas. Con la ayuda de una aspiradora se quita la espuma del limpiador que viene en aerosol, después de no más de 10 segundos de tallar por zonas las teclas en todas direcciones. Para evitar que pudiera penetrar el limpiador dentro del mecanismo de las teclas. Los limpiadores que hay en el mercado son muchos todos son semejantes, pero en utilidad real sólo hay unos cuantos.

Los limpiadores en espuma son los mejores para limpieza de teclados, pero muchos son o muy secos y no quitan bien la mugre o son muy húmedos y se escurren casi al momento, al interior del teclado. Los limpiadores líquidos no son aplicables aquí, pero pueden usarse en los teclados que no están sellados en cierto grado contra líquidos. Aunque muchos de estos sólo ofrecen un aromatizante, pero no disuelven la mugre ni la grasa que se deposita en el teclado. Sólo el uso puede determinar que tan eficaz es un producto para la limpieza del equipo de computo. En el mercado existe un limpiador que reúne casi todas las características para dicha función, este es el NS-85 en presentación en aerosol. Que tiene el único inconveniente de que a veces el aplicador se tapa, en algunos lotes de botes, por un mal envasado. Este puede usarse tanto en teclados, como en cubiertas de impresoras y CPU'S. Usando un cepillo en partes muy sucias y

franela impregnada de limpiador para superficies lisas, y poco corrugadas. También se puede utilizar para la limpieza exterior del monitor. La tarjeta de circuitos sólo debe ser limpiada con el aerosol desengrasante, para eliminar residuos y estática. Pero no se debe abusar en su aplicación ya que su rápida evaporación suele concentrar humedad dentro del mecanismo de las teclas o la membrana conductora. Si alguna tecla llega a mojarse esta puede o no responder, quedarse activada o marcar otro símbolo al ser oprimida. Si esto llega a ocurrir, se puede secar la tecla aplicando el aire de la aspiradora directamente y quitando la cubierta de la tecla si es necesario, esta cubierta es donde se encuentra impreso el carácter que despliega al oprimirse, y generalmente sale hacia arriba haciendo presión en dos extremos al mismo tiempo.

El teclado quedará seco después de 5 o 9 minutos después, y no presentará falla mientras la humedad no haya dejado residuos entre los contactos de activación. Si lo anterior ocurriera se puede tratar de limpiar con el desengrasador aplicado directamente al mecanismo de la tecla pulsandola varias veces hasta que el contacto elimine los residuos y secando nuevamente su interior con el aire de la aspiradora. El conector exterior debe limpiarse sin tratar de destorcerlo, ni estirandolo por el lado de conexión al CPU, ya que esto puede dañarlo por dentro, o se puede llegar a desprender el conector si el cable no esta bien sujeto.

después de limpiar el teclado, se debe usar una franela blanca (de preferencia) para eliminar rastros de humedad que hubiese dejado la aspiradora sobre la cubierta de las teclas. No debe usarse alcohol isopropílico para realizar la limpieza de los circuitos o contactos internos.

#### SERVICIO DE IMPRESORAS

La impresora es probablemente el elemento más problemático de todos los que componen un equipo de cómputo. Es conveniente por ello que los usuarios lleven un control apropiado de un inventario de piezas de repuesto de partes que sufren mayor desgaste tales como cintas o carretes de impresión, papel, y formas especiales así como de un calendario de servicio periódico de la impresora.

Uno de los factores más importantes para el buen funcionamiento de las impresoras es la limpieza.

Cada tipo de impresora, ya sea de matriz de puntos, chorro de tinta o laser, tienen sus partes problemáticas, que generalmente son causadas por la acumulación de suciedad dentro de ellas. Los problemas que más se presentan en cada tipo, pueden disminuirse si se concientiza al usuario que la usa. Como cada tipo de impresora, presenta continuamente, los problemas específicos de su método de imprimir, se tratarán por separado y por ser las más comercializadas, se expondrán las impresoras de matriz de puntos y las impresoras laser, aunque hay más tipos que estos.

## IMPRESORAS DE MATRIZ DE PUNTOS

Las impresoras de matriz de puntos, ya sean de 9, 18 ó 24 púas, son completamente iguales al realizar el servicio periódico en ellas, y todas por igual presentan los mismos tipos de desajustes y de fallas con la misma frecuencia de trabajo.

Para el diagnóstico previo al servicio, se pueden realizar varias pruebas, para verificar el estado de la impresora, al diagnosticar no basta con la prueba por software, es necesario realizar otras pruebas de rutina que no se mencionan en los manuales de servicio de los fabricantes.

Todas las impresoras cuentan en su ROM con una autopruueba, que checa el despliegue de caracteres y de símbolos, sin necesidad de estar conectada a una unidad de CPU. Para activar la autopruueba se coloca el papel y se enciende la impresora, oprimiendo antes de manera sostenida un botón o una combinación de botones en el panel frontal. Una vez iniciada la autopruueba, se empezarán a desplegar los caracteres en el papel de manera ininterrumpida hasta que se apague nuevamente la unidad.

Para probar la comunicación del puerto, ya sea serie o paralelo, es necesario el cable correspondiente y conectar a una CPU. Este puerto comunica la información que debe de imprimirse. La comunicación puede provenir de una prueba de diagnóstico de la información en pantalla, o de un

direccionamiento directo como dispositivo de salida. Con esto es muy fácil realizar diferentes pruebas para detectar errores, en la comunicación del puerto, en el alineamiento lateral de la cabeza de impresión, de sensores de posición y de estado de las agujas de impresión. Cada una se explicará a continuación como es la manera de realizarla.

#### DIAGNOSTICO DE LA UNIDAD

- Para probar la comunicación correcta del puerto se usa un despliegue de directorio por ventana. Este se realiza con la siguiente línea :

```
C:\>dir/w>prn
```

También es aconsejable la impresión de una pantalla de texto oprimiendo la tecla de PRINT SCREEN del teclado. Con estas dos pruebas se puede saber si existe algún problema en la línea de transmisión. Si se presenta alguna anomalía, lo primero es revisar el cable, y después la posición de los switches internos de configuración.

- El alineamiento lateral, se refiere a las impresoras que realizan un recorrido de impresión en ambos sentidos, si se desgastan algunas piezas, puede presentarse esta falla fácilmente detectable, ya que el principio de una línea impresa por la izquierda, no coincide con el principio de una línea impresa por la derecha. Para verificar la alineación se puede utilizar un despliegue normal de directorio de disco.

Como en la línea mostrada :

C:\>dir>prn

- La impresora puede tener dos tipos de sensores de la posición de la cabeza de impresión, de papel y algunas de la tapa exterior, y estos son mecánicos como un contacto pequeño de platinos o infrarrojos en un encapsulado que contiene emisor y detector conjuntamente.

Los sensores más durables son los infrarrojos ya que estos no sufren desgaste alguno, a diferencia de los pequeños contactos de platinos, que pueden torcerse, perder el brío las placas y no realizar un buen contacto.

Ambos tipos de sensores, producen mal funcionamiento si se les deja cubrir de polvo. Estos sensores se pueden limpiar con desenrasador en aerosol, que no deje residuos como el limpiador Lectronov, que se puede utilizar en todo el equipo. Se debe verificar que la impresora detecta el fin del papel, esto se logra prendiendo la unidad y sacando la hoja, automáticamente se deberá de apagar el indicador de ON LINE (en línea) que indica que la impresora está lista para imprimir.

- El estado de las agujas de la cabeza de impresión se puede verificar, con una prueba de impresión de gráficos por medio de un programa. Si no aparecen líneas en blanco a lo largo de un renglón de impresión, durante la elaboración gráfica, las agujas están trabajando correctamente.

Todas estas pruebas pueden ser realizadas sin destapar a la

unidad de impresión.

## DESMONTADO DE PIEZAS

Las herramientas para desmontar la coraza de cualquier tipo de impresoras, son las mismas que se utilizan para el servicio del CPU o el teclado. Para desmontar la coraza de una impresora, es bueno consultar el manual de referencia del modelo, ya que varios tipos de impresoras tienen fijados en la tapa superior, los sensores de tapa y el panel de control; para poder quitarla a veces hay que maniobrar, abriendo un poco la tapa e introduciendo la mano al interior para desconectar dichos sensores, o los cables del panel frontal, ya que si se estira la tapa más de lo debido se pueden fácilmente arrancar de su lugar (como en el caso de la impresora Atí 2330, 3000A y muchos modelos de Epson y Star Micronics).

Antes de poder quitar la tapa se debe quitar la perilla de ajuste del papel, que se encuentra en un extremo del rodillo. Esta perilla es en casi todos los modelos ajustada por presión, al eje del rodillo y se puede sacar jalándola hacia afuera de la impresora.

Esta operación tan sencilla de describir, es un proceso muy delicado en una impresora IBM Proprinter, en cualquiera de sus modelos que utilicen el mecanismo de alimentación de papel llamado Propark. En una impresora IBM se debe tener

activado el mecanismo de alimentación por tractores, quitar la cinta de impresión y sostener con los dedos el rodillo del interior y al mismo tiempo que se jala la perilla. De no realizarse así, se puede romper el diminuto seguro plástico que sostiene el mecanismo completo del rodillo y tractores, que está situado del lado contrario de la perilla, invisible mientras la coraza se encuentra colocada. Si este seguro llega a dañarse, la única solución es la compra de un nuevo mecanismo de impresión, que contiene : rodillo, cabeza, conectores, tractores y engranaje. Por la única razón de que la pieza plástica que contiene en su forma dicho seguro es irremplazable; y también que ningún proveedor vende esta pieza suelta, si no que vende el mecanismo completo.

La unidad debe ser sopleteada a fondo, ya que almacena todo el confeti de las perforaciones mal hechas de las formas contínuas, además de gran cantidad de polvo que introducen los ventiladores para el enfriamiento de los motores que desplazan al rodillo y la cabeza, y en algunos modelos grandes los que también enfrían a la fuente de alimentación y a las tarjetas de potencia.

Después de esto se pueden limpiar las tarjetas, con Lectronox o un limpiador semejante (generalmente sólo existe en el interior una sola tarjeta que no hay necesidad de desmontar).

## CABEZA DE IMPRESION

La cabeza de la impresora es la parte más importante, esta no permite el menor desajuste en engranes del mecanismo, cinta en mal estado o suciedad, ya que los efectos se notarán enseguida en la hoja impresa.

Esta tiene que ser desmontada para su limpieza; la manera de quitarla es aflojando los tornillos superiores que la fijan a la base metálica móvil. Hay que tener cuidado al desmontar la cabeza, ya que esta disipa mucho calor y si se acaba de diagnosticar posiblemente tenga bastante temperatura, capaz de producir una quemada intensa si se toca. La forma como la cabeza irradia el calor que produce es por paletas de aluminio que se oponen al movimiento de la cabeza, enfriandose con el choque del aire que se crea durante el movimiento lateral.

La cabeza debe limpiarse en la zona externa, con un pequeño cepillo mojado las agujas con alcohol isopropilico, que disuelve la tinta. Si esto no se realiza se puede acumular los suficientes residuos como para impedir el correcto disparo de las agujas pudiendo llegar a torcerse alguna de estas. Para una limpieza aún mayor se puede realizar una autoprueba, con una hoja de papel en blanco (después de limpiar lo mejor posible la cabeza), y se retira la cinta de impresión mojado un poco a las agujas con el alcohol nuevamente; las agujas al ser disparadas disolveran los

residuos que puedan quedar en el interior de la cabeza, dejando en el papel a estos.

Si los residuos son muchos, se podrán observar los caracteres que forma la cabeza, como si la cinta de tela estuviera colocada en su sitio. Las agujas quedarán limpias al no observar ya, más manchas sobre el papel.

Cuando se daña una aguja por equis causa, esta generalmente queda en corto circuito. Una cabeza que tenga este daño puede quemar parte de la tarjeta, de la impresora donde se encuentra el transistor de potencia asociado al disparo de esa aguja, si esta trabaja en esas condiciones. Si llega a dañarse el transistor de potencia y se coloca posteriormente una cabeza nueva, esta puede resultar dañada casi inmediatamente. Por lo que se recomienda verificar el estado de los transistores de potencia en caso de realizar un servicio correctivo de reemplazo de cabeza de impresión. (Esto se explica con detalle en la corrección de fallas en el capítulo 6).

La cabeza de la impresora puede estar montada en una base plástica o metálica unida a un buje de bronce que se desliza sobre una varilla metálica móvil, para acercar o alejar a la cabeza del rodillo (en las impresoras IBM Proprinter se utiliza un sistema diferente, llamado Coupling).

La varilla debe de mantenerse lubricada con un silicón especial lubricador. No se debe usar aceite común y mucho menos aceites aflojantes, ya que si se desgasta el anillo de

bronce, o la varilla de acero, debido a la fricción por falta de lubricación o también de exceso, ya que se adhiere el polvo a la varilla y con el paso de la cabeza, este actúa como abrasivo desgastando rápidamente las piezas en contacto.

La manera correcta de lubricar la varilla es, primero limpiarla con una franela seca de cualquier residuo de polvo o aceite sucio, y se aplica el silicón lubricante con los dedos a lo largo de toda la varilla. Después se desplaza la cabeza en ambos extremos para cubrir el anillo y cualquier parte reseca de la varilla. Por último se utiliza franela para limpiar el exceso de silicón sin realizar mucha presión sobre esta. Esta lubricación puede realizarse cada semana, si el trabajo de la impresora es pesado. Y en modelos pequeños para cargas de trabajo ligero puede realizarse después de la impresión de 400 a 500 hojas impresas.

#### CONECTORES, SENSORES Y TABLERO

Los conectores, sensores y el tablero de control de la impresora, son partes que, sin una correcta limpieza pueden deteriorarse con mucha facilidad. Para el caso de los sensores y conectores de la impresora, estos se deben limpiar con limpiador desengrasador quitando uno a uno a la vez, ya que pueden ser muchos de ellos. El panel de control generalmente puede sufrir desgaste en exceso en los botones que son usados una y otra vez durante el proceso de impresión. Como son el de activación y desactivación de

línea y avance de páginas. Los botones del panel de control deben de activarse con una ligera presión. Cuando estos no responden adecuadamente se deberá desarmar el panel y limpiar los contactos con desengrasador. Muchos modelos de paneles cuentan con indicadores led, que muestran al usuario la selección y el estado de funcionamiento. Si un led del panel no enciende se puede checar desconectando el panel y probando al led con un multímetro.

### IMPRESORAS LASER

Las impresoras que son de este tipo, son aparatos muy sofisticados, con una calidad de impresión muy alta. Para mantener éste nivel excelente de impresión se debe de realizar un servicio de mantenimiento básico cada período de dos a tres meses. Al igual que cualquier otro componente del sistema del CPU esta debe ser diagnosticada antes de realizar cualquier acción.

### DIAGNOSTICO DE LA UNIDAD

Las pruebas para una impresora laser son diferentes de las pruebas que se realizan a las impresoras de matriz de puntos, aunque se puede realizar una misma prueba, esta no sirve para revisar las mismas partes. Para probar la comunicación del puerto, se debe tener conectada la impresora a un CPU, de donde se enviará la información a imprimir. Pueden utilizarse pantallas, mandar directorios de discos o mandar una

impresión de un texto o un gráfico. Todo servirá para la misma prueba y así se verifica la calidad de impresión que debe de ser clara y sin manchas.

Al mandar una prueba a pantalla a impresión o un directorio de disco, si la información es muy poca se deberá mandar la orden de impresión 2 o 3 veces para saturar el buffer de la impresora, para que esta se active e imprima la información.

Como todas las unidades de impresión, las laser cuentan con un ROM interno, que contiene los diferentes tipos de fuentes (despliegue de caracteres y tipos de letras) y los diagnósticos de la unidad. Para realizar el diagnóstico de autopruueba, se pulsa una vez encendida la máquina y preparada el botón de test, este consiste en la impresión de 2 o 3 hojas que contienen caracteres alfabéticos, numéricos y símbolos especiales, que se despliegan en los diferentes tipos de fuentes. Algunos modelos como las laser de HP tiene un selector de autopruueba en un pequeño interruptor en la parte baja del cuerpo de la impresora, cambiando la posición de este, se cambia la prueba realizada; pudiendose observar la impresión de hojas con rayas verticales, horizontales o inclinadas. Que deben aparecer sin distorsión y de una manera uniforme en toda la hoja.

#### CUIDADOS ESPECIALES

Al trabajar con una laser se deben de tomar ciertas condiciones para mantener en buen estado la unidad :

- El cable de conexión con el CPU no debe de exceder de cierto límite, generalmente mientras mas cerca se encuentre la impresora de la estación de trabajo, será mejor ya que con distancias mayores a 15 metros se pueden producir fallas en la comunicación de ambas unidades.
- Debido al alto voltaje que se produce en su interior, se recomienda que se mantenga en lugares libres de polvo, ya que este se adhiere con facilidad en el interior.
- Es recomendable no utilizar la impresora en lugares cerrados con deficiente ventilación, ( como pegados a la pared, cerca de pisos de alfombras, o esquinados con un escritorio). La unidad si es usada continuamente genera una gran cantidad de calor, que debe ser enviado al exterior o producirá una elevación de temperatura de la que no se recomienda para una buena operación.
- Algunas veces el papel puede llegar a atascarse adentro, durante el recorrido de la impresión; si esto ocurre se debe abrir la unidad y desalojar el papel trabado, teniendo cuidado de las partes calientes en el interior. El papel debe destrabarse sin estirarlo bruscamente, ya que se puede llegar a dañar el mecanismo de tracción.
- El sistema interno de la impresora detecta cuando el dispositivo de tinta este próximo a terminarse, al indicarlo se debe de instalar una unidad nueva de toner, ya que si se trabaja con un cartucho falto de tinta, se producirán impresiones defectuosas.

- Se debe utilizar papel especial para fotocopia, debido a sus mejores características de absorción y mejor respuesta a evitar el deterioro con el calor producido por la unidad durante la impresión.

- Antes de colocar el papel en las charolas, es bueno despegarlo ya que a veces el papel viene tan comprimido, que cuando se imprime una hoja el sistema arrastra dos hojas a la vez o parte de la siguiente, produciendo así el que se traben la siguiente hoja de impresión. Las charolas están especificadas con la capacidad de hojas que pueden contener, y no deberá de revasarse este número.

- Es también muy importante que la impresora cuente con una unidad de fuente de respaldo (No Break) como la unidad del CPU. Porque al ocurrir una falla de la línea de alimentación durante una impresión, si el equipo se apaga parte de la tinta de la hoja, que no ha pasado aún por la unidad de fundido, quedará suelta y caerá en el interior de la unidad. Estos residuos provocaran posteriormente puntos o manchas en algunas de las impresiones realizadas después.

#### SERVICIO INTERNO

Para realizar el servicio interno se requieren de limpiadores de cubiertas plásticas y desenrasadores antiestáticos ya antes mencionados, una aspiradora, una pequeña brocha de cerda fina y franela.

La impresora laser no requiere que se quiten tornillos para

abrirla, ya que cuenta con seguros accionados de forma manual que permiten levantar la coraza, de manera semejante a una fotocopiadora compacta.

La unidad debe aspirarse, para eliminar residuos de tinta y polvo. Se debe tener cuidado de no dañar el filamento calefactor con la boquilla de la aspiradora. La impresora cuenta con aditamentos de fibras especiales para limpiar las partes críticas como la unidad fotoconductora y el tambor.

En el interior de la impresora se pueden observar puntas de conexión de cobre, estas deben limpiarse con desengrasador antiestático. Si la unidad se encuentra caliente aún no debe de aplicarse el líquido antiestático ya que este produce un rápido enfriamiento debido a su evaporación y pudiera dañar las partes más calientes. Hay que tener cuidado de no aplicarlo a la unidad fotoconductora, esta debe ser limpiada solamente con los aditamentos del interior de la unidad. Para hacerlo se debe de proteger de la luz directa al tambor ya que si se expone demasiado tiempo este se puede velar.

Los engranes del tambor deben de estar lubricados con algo de grasa especial; si se observan los engranes resacos estos pueden ser limpiados de residuos y lubricados nuevamente.

La limpieza del exterior se realiza con la unidad cerrada, y con la franela humedecida en el líquido limpiador de cubiertas plásticas. Por último se debe revisar que el conector de puerto y charolas de papel se encuentren limpios, y aplicar el desengrasante para garantizar un buen contacto.

La unidad se diagnosticará nuevamente, después del servicio para verificar que queda funcionando correctamente. Para esto basta con probar la comunicación del CPU y la impresora mandando a la impresión un directorio del disco, un gráfico o una pantalla.

# CAPÍTULO 6

## REPARACION DE FALLAS

## INTRODUCCION

Como ya se ha explicado el funcionamiento general del computador en los anteriores capítulos, podemos empezar a ver el procedimiento a seguir para localizar el subensamble que esté fallando, dentro de una computadora con problemas.

El primer paso a seguir es el intercambiar partes o tarjetas, por otras que se sepa que funcionan correctamente. Esto se puede realizar sólo en caso de que el grado de la falla que se presenta no sea muy severo, como el corto circuito, porque sino se cuenta con experiencia podemos dañar la tarjeta en buen estado también. Si la falla es muy seria y no enciende el computador, ni trata de leer el disco, será necesario hacer lo siguiente :

1.- Primeramente cerciorarse de que el abanico del ventilador de la fuente de poder, gire al encender la computadora. Si no gira puede existir un corto circuito y lo está detectando la protección de la fuente, o bien la fuente de poder está averiada.

2.- Hay que revisar que el switch de voltaje 110/220 VCA de la fuente de poder, esté de acuerdo a la instalación eléctrica donde se encuentra conectado el equipo.

3.- Se debe verificar que estén conectados correctamente los cables de la fuente de poder a la tarjeta principal ( los cables negros siempre quedan en medio) y a las lectoras de disco.

4.- Se puede desconectar de todo el sistema la fuente de poder y probarla aparte, si está dañada se puede cambiar temporalmente por una fuente del mismo modelo y potencia, nunca de menor capacidad.

5.- Antes de conectar nuevamente la computadora se quitarán las tarjetas del slot de conexión, de una por una y se deja sólo la de video.

6.- Después se cambiará la tarjeta de video a cada uno de los slots de conexión, para descartar daños en el bus de expansión, ( se puede cambiar también de tarjeta de video).

7.- Si la tarjeta deja de responder al cambiarla a un slot específico, lo mejor será cambiar la tarjeta principal.

No todas las fallas requieren de un procedimiento como el descrito en el punto anterior. Sucede muy frecuentemente que en el transporte del fabricante al distribuidor, las tarjetas se muevan y se desconecten provocando falsos contactos, por lo que es recomendable dar una inspección visual y buscar fallas obvias, y después remover y ajustar las tarjetas para eliminar fallas debido a falsos contactos.

También es factible el hecho de que al quitar y poner una tarjeta el sistema se bloquee. En este caso se saca la tarjeta y se revisa algún alambre de conexión doblado dentro del slot. Las tarjetas pueden dañarse debido a descargas del personal en la tarjeta, debido a carga estática eléctrica acumulada por frotamiento de su ropa o del calzado con el suelo. Para reducir o eliminar éste problema, se recomienda que se

trabaje en un lugar sin alfombra, con ropa y muebles tapizados, de material que no sea sintético, y que se tenga la precaución de tocar la parte metálica del gabinete de la computadora frecuentemente.

En el mejor de los casos se recomienda utilizar una pulsera conectada a una tierra efectiva, antes de tocar cualquier tarjeta o parte electrónica.

Es necesario apagar la máquina antes de remover una tarjeta o de mover algún cable, Jumper, switch, etc.

Las fallas en las lectoras de disco se deben frecuentemente a cables dañados, pero no dejan de fallar las lectoras, las adaptadoras o incluso las fuentes de poder o el CPU ( tarjeta principal).

Es aconsejable de sobremanera que se atienda a la información que se provee de los manuales del propietario de cada elemento que se agrega a la computadora.

Esto elimina la posibilidad de que se presente una falla por incompatibilidad de los elementos.

Con esto terminamos la introducción, ahora pasaremos a ver cada uno de los elementos de que se compone, configuración, fallas principales y su solución.

#### FALLAS MAS COMUNES EN LA CPU

La lista de fallas más comunes de un equipo de computo es muy grande, y para poder resolver cada problema debe de tenerse

una capacidad para distinguir una falla de otra y ubicarla al sistema que pertenece. A continuación se dará una lista de fallas más presentadas en el sistema y se encasillarán en sus respectivos subsistemas. Dentro del CPU tenemos las siguientes fallas típicas :

- No hay sonido pero trabaja bien.
- No hay video.
- Se detiene durante el mapeo de RAM.
- Error de paridad a veces.
- Error de teclado ( no lo acepta).
- Si se cambia a turbo se bloquea.
- No cambia a turbo pero trabaja bien.
- Queda encendido un led de la lectora de discos flexibles después de cargar el sistema operativo.
- No avanza la hora ni la fecha.
- Se queda bloqueada o marca error de paridad.
- Pierde la fecha y la hora al apagarse.
- Envía configuración errónea.
- No lee el disco flexible.
- Se visualiza error Real Time Clock.
- No acepta cambio de velocidad por teclado.
- No prende pero suena la bocina.

Más adelante se darán la mayoría de acciones a tomar para la corrección de todas estas fallas. Hay que tener en cuenta

también que la computadora es un enlace de subsistemas, y algunas veces se encontrará que los problemas en un subsistema se puede confundir y asociar a otro, ya que se nos presentará la misma característica de falla. Así si después de aplicar un procedimiento para una parte y falla específica; el problema persiste, se tendrá que asociar la falla con otra sección que produzca la misma característica de dicho problema.

### FALLAS DEL DRIVE

Los problemas con la unidad lectora de discos flexibles produce básicamente problemas con el acceso a la información de discos, pero también puede producir fallas que impidan iniciar al computador, pudiendolas confundir fácilmente con daños en la tarjeta del CPU y otras secciones. Las fallas que se pueden presentar en esta unidad son :

- Marca error en el disco de sistema o disco sin sistema.
- No carga el operativo en algunos discos de sistema.
- No gira el disco.
- Indica disco protegido contra escritura sin estar el disco protegido.
- El disco gira pero la cabeza no se mueve de su sitio.
- No enciende el led de la lectora, no gira el disco y marca error disk.
- Envía el mensaje DISK NOT READY.

- No formatea.
- Al calentarse la tarjeta falla.
- Se queda encendido el led y mirando, aun sin disco en su interior.
- Quedan mal copiados los archivos de una unidad a otra o en ella misma.
- Al introducir discos en unidades de alta o baja densidad los marca como no inicializados.
- No bootea desde la lectora.
- Se escucha exceso de ruido al leer o escribir en los discos.

Estas fallas se producen en todas las clases de lectoras, sean de 5 1/4" de 3 1/2" de alta o baja densidad. Y contrariamente a lo que pueda pensarse, un 65 % de estas fallas son causadas por suciedad y falta de ajuste.

#### FALLAS DE TARJETAS

Muchos tipos de fallas que se presentan en los distintos dispositivos son debido a las tarjetas que los controlan y no propiamente a las unidades que ejecutan la función; estas tarjetas reciben el nombre de controladora de dispositivos en el caso de discos duros y lectoras de discos flexibles, o bien las tarjetas de control de video en el caso del monitor y control de comunicación en los puertos serial y paralelo.

Las fallas más comunes que se presentan son :

- No hay video.
- No funciona el puerto paralelo en video a color.
- No funciona el puerto serial.
- La lectora de disco se queda encendida ( led encendido y girando).
- Envía el mensaje drive mismatch.
- Indica video RAM Test Bad al encender la máquina.
- Falta algún atributo gráfico.
- Aparecen en la pantalla caracteres raros al calentarse la tarjeta.
- Pierde la sincronía al correr algunos programas ( el video aparece sólo rayas).
- Marca error 1701 (falla del disco duro).
- La impresora escribe basura.

Las anteriores fallas son ya más específicas, en cuanto a la causa que las produce, y resulta más fácil encontrar la parte afectada, ya que se pueden intercambiar estas tarjetas fácilmente por otras en buen estado, para su pronta corrección ( como se explicará en los siguientes procedimientos).

#### FALLAS EN EL MOUSE

El mouse es un dispositivo periférico que presenta algunos

problemas característicos que se pueden encontrar asociados al puerto de comunicaciones o a la tarjeta del mouse. Algunas fallas son :

- No se logra la activación al ejecutar un programa que contenga la opción para su uso.
- El cursor en la pantalla se desplaza muy rápido o muy lento al activar el mouse.
- Al utilizar el mouse, el cursor brinca de su posición en forma intermitente.
- No se logra configurar.
- El cursor sólo se mueve en un eje, moviendo al mouse en varias direcciones.
- No responden adecuadamente los botones de función.
- Deja de funcionar repentinamente al moverlo en cierta dirección.

#### FALLAS EN LA IMPRESORA

Las fallas en la impresora, pueden variar mucho, según su método de impresión. En la siguiente lista de fallas se mencionan las presentadas en una impresora de matriz de puntos, ya que estas son las que presentan más posibles fallas, que pueden ser reparadas sin necesidad de acudir a un servicio especializado.

- No se pone en línea.
- No da salto de hoja o de renglón.

- Imprime caracteres incompletos.
- El papel de forma continua se arruga.
- El papel se va por un lado, saliendose de los tractores.
- Se pone en línea pero no imprime.
- La cabeza se atasca de un lado del carro.
- No suena la bocina.
- Sigue imprimiendo aún cuando se termine el papel.
- Imprime doble los caracteres.
- Imprime basura.
- No se puede sacar la hoja continua girando la perilla del rodillo.
- Después de una falla en la línea, imprime los caracteres en otra fuente ( tipo de letra).
- No respeta el tamaño de la forma con algunos paquetes.
- No imprime los gráficos en pantalla pulsando la tecla PRINT SCREEN.
- No dispara algunas agujas de la cabeza de impresión.
- No corre la cinta de impresión.
- Se traba la cabeza en alguna parte del recorrido.
- No realiza el post.
- Cambia algunos caracteres en la impresión, como letras con acento, mayúsculas o no imprime la letra ñ.
- Es de colores y sólo imprime en un tono o los colores puros se imprimen combinados.
- Se desconfigura del paquete.
- No enciende.

## FALLAS EN EL DISCO DURO

Las fallas en la unidad del disco duro, pueden deberse a problemas en el hardware de la controladora, en los cables de conexión, en la decodificadora, en la estructura física del plato del disco, problemas de software y problemas de virus. Los problemas más frecuentes son :

- No inicializa el disco duro.
- No gira pero enciende el led del disco.
- Marca error 1701.
- Al inicializarlo marca track 0 dañado.
- Se cambia a un disco de mayor capacidad, y este no es reconocido.
- Al iniciar el disco duro se enciende la lectora de disco flexible, y no se apaga ( aun sin disco dentro) y el sistema no inicia.
- No se puede escribir en el disco duro.
- Se pierden datos frecuentemente .
- Produce demasiado ruido, aun sin ejecutar lectura.
- Tiene una gran cantidad de cadenas perdidas ( lost chains).
- La tabla de partición esta dañada.
- La estructura de directorio se encuentra duplicada.
- Después de varios meses de uso la unidad parece tardar más en ejecutar las aplicaciones.
- La tabla de localización de archivos ( FAT ) es errónea.
- Al checar con CHKDSK C: aparecen sectores estropeados en la

estructura del disco.

- Marca error de lectura en una cabeza.

#### FALLAS EN EL MONITOR

Las fallas en el sistema de video, son no las más notorias, las que se detectan con mayor rapidez ya que cualquier anomalía la detecta el usuario al mirar la pantalla. Pero algunas no se detectan hasta que se trabaja con un programa específico, pero esto puede no ser un mal funcionamiento del monitor, sino sólo una mala selección en la configuración o la emulación del tipo de unidad de CTR usada. Los problemas que se detectan en un monitor son :

- No hay video.
- Se pierde sincronía horizontal.
- No hay pureza de los colores.
- El monitor se ve contaminado con alguno de los colores básicos.
- Las letras tiemblan en la pantalla.
- Se ven las letras blancas con bordes de colores.
- El monitor zumba pero no enciende.
- No prende y no zumba.
- No fija el horizontal o el vertical.
- Los caracteres no tienen casi intensidad.
- Parpadea la imagen.
- Parpadea la imagen y cambia el color.
- No hay suficiente contraste o brillo.

- Los caracteres aparecen desenfocados.
- Al correr algunas aplicaciones se pierde el video.
- La imagen aparece inclinada o recortada.

La lista de fallas de los monitores, según el tipo de éste es aún mayor, pero estas fallas, requieren de más experiencia por parte de la persona que corrija el problema. No hay que olvidar que un monitor es muy similar en funcionamiento a un televisor, y que en este hay partes muy peligrosas por el alto voltaje que produce, aún estando apagado y desconectado: como es el cinescopio y el fly-back, que deben ser descargados para cualquier reparación mayor. Así también con las reparaciones o ajustes menores tener suma precaución ya que la mayoría de éstos requieren que la unidad se encuentre prendida y sin la coraza exterior.

#### FALLAS EN LA MEMORIA

Los problemas en la memoria del CPU, pueden generarse durante el encendido de la computadora, durante su uso, y durante el servicio periódico de mantenimiento preventivo. Las fallas relacionadas de la memoria se presentan principalmente en la RAM y algunas veces en la ROM, esto es debido a su tecnología CMOS que la hace más vulnerable.

Las fallas que se pueden presentar comúnmente en la RAM son :

- Se cambia a turbo y se bloquea el CPU.

- Envía a veces error de paridad.
- No cuenta toda la memoria instalada durante el POST.
- Después de trabajar algún tiempo se bloquea.

Aparte de las fallas mencionadas, el sistema de diagnóstico de la ROM cuenta con un código de fallas, que son presentadas durante el POST y que se informa al usuario con dos Beeps cortos y la presentación del o los códigos de los errores encontrados. Claro que estos no nos indican con certeza de si el fallo está en una controladora o un circuito en la tarjeta principal, pero nos indica que existe un problema con ese subsistema. Los códigos de error que puede presentar la PC son :

1xx	Tarjeta del sistema
20x	Memoria
30x	Teclado
4xx	Monitor B/N
5xx	Monitor Color
6xx	Lectora de discos flexibles
7xx	Coprocesador matemático
11xx	Puerto de comunicación
15xx	Impresora
17xx	Disco duro

Las x's indican cualquier valor a excepción del cero.

Si las x's son ceros quiere decir que el sistema trabaja correctamente.

## CORRECCION DE FALLAS ( LA CPU )

La corrección de fallas de la tarjeta principal requiere del uso de mantilla ó pulsera antiestática, para no dañar los componentes sensibles en la tarjeta, estos son los circuitos CMOS. A continuación se da el procedimiento a seguir cuando ocurre alguna de las fallas que se mencionaron con anterioridad.

### SYSTEM BOARD 80286 Y 80386

- No hay sonido pero trabaja bien.

- Verificar contacto en terminales de la bocina y la unión con la tarjeta principal.

- Hay que revisar que la bocina no esté dañada, es decir en corto circuito, abierta o pegada.

- Revisar si no está dañado el transistor amplificador con un multímetro digital. El 8253 debe de tener una señal cuadrada en la activación de la bocina (pin 17).

- Intercambiar el BIOS con una computadora del mismo tipo, el circuito se saca con una pinza extractora de C.I. El BIOS lo forman 2 circuitos generalmente Juntos, montados en zócalos.

- Pierde la Hora y fecha

- Hay que revisar que la batería interna tenga más de 3.5 volts estando apagada, si no cambiar la batería ( En los modelos IBM son 6 volts).

- Revisar el Jumper de selección de uso de batería interna JP11 esté en corto.

- La sección la comprende el C.I. 146818 y se puede cambiar a otra máquina que tenga el mismo C.I. 8042 ya que de éste depende su funcionamiento. Al cambiarlo de máquina hay que cortocircuitar el pin 24 con el pin 12 por unos 15 segundos (Vcc y Gnd). Para restablecer la información y darle el Setup correcto.

- Si la hora no avanza o lo hace demasiado aprisa, se resetea el 146818 por 15 segundos y se da 3 veces el Setup. Si sigue fallando puede checar el cristal de 32.7 KHz que no este dañado, o cambiar el 146818 por uno nuevo.

- Marca error de teclado

- Ver que no exista un falso contacto por suciedad en el conector del teclado o por que están muy abiertos los puntos de contacto.

- Puede estar abierta alguna pista que comunica al conector.

- El 74299 está desconectado o dañado.

- Algunas tarjetas cuentan con un fusible de protección en caso de corto circuito. Verificar con el multímetro que está conduciendo.

- Si se tiene el teclado inteligente comprobar que el switch de selección esta en AT para estas tarjetas y en XT para microprocesador 8088 y 8086.

## MOTHER BOARD AT

En este tipo de tarjeta principal, se hayan contenidas las unidades de video y controladoras de lectoras de discos flexibles, por lo que cualquier falla de estas unidades, necesariamente significan un cambio total de tarjeta principal, debido al muy alto grado de integración de sus componentes y de su tecnología de superficie. El Mother Board contiene también las fallas mencionadas a los System boards. Los problemas que se pueden presentar son :

- La prueba de memoria no indica toda la que hay instalada.
- \* Puede ser que algún banco de chips como el caso en de usar SIMMs este haciendo falso contacto. Es necesario desmontarlo de su sitio y limpiar la conexión e instalarlo nuevamente.
- \* Revisar que parte de la memoria no esté puesta en un banco equivocado; debe de estar instalada a partir del banco 0 y banco 1.
- Pierde fecha y hora al apagarse
- \* Se debe revisar el voltaje de la pila interna que mantiene el reloj trabajando, así como la configuración. Esta debe ser mayor a 3.5 volts para las compatibles y 6 volts para las IBM en caso de ser menor hay que cambiar la pila.
- \* Verificar que el Jumper JP11 esté cerrado, en uso de batería interna; si se usa batería externa debe estar abierto
- \* Se debe correr el Setup nuevamente y colocar fecha y hora correcta.
- \* Revisar el C.I. 146818 este en buen estado.

- Configuración errónea
- Realizar el Setup y comprobar hora y fecha, así como de los dispositivos instalados.
- Verificar que los Driver's de los dispositivos externos se encuentran bien direccionados del disco duro.
- Revisar el voltaje de la batería, si no es correcto (menor) hay que cambiar la pila.
- Revisar los cables de conexión en caso de tarjetas y el buen contacto de la alimentación con el Bus de la PC.
- Algunas veces los dispositivos instalables se desconfiguran al realizar el servicio y desconectarlos de la tarjeta. Hay que correr el Setup para corregir el error.
- No cambia a turbo pero trabaja bien.
- Revise los capacitores C94 y C95 que no estén en corto y sean de valor entre 470 y 1000 pf.
- Puede estar dañado U46 (74LS123) o U39 (74S74).
- Si no se encuentra daño en estos circuitos, hay que remover la posible electricidad estática de la tarjeta rociandola con líquido antiestático.
- Verificar el contacto de cambio de velocidad en caso de que el equipo cuente con uno.
- En turbo se bloquea
- Eliminar la estática de la tarjeta con líquido antiestático.
- El cristal oscilador de 30 o 24 MHz (según el CPU) esta desconectado o dañado. Hay que checar la oscilación con un

osciloscopio.

- \* El circuito 8284 no recibe bien la señal en el pin 14 (viene del oscilador) o del MODE 0 en el pin 13 (nivel alto en turbo y bajo en normal).

- \* El C14284 recibe un nivel alto en el pin 1 (CSYNC) en vez de un nivel bajo.

- Envía error en Real Time Clock

- \* Checar el voltaje correcto de la batería, si es menor de lo indicado hay que reemplazar la pila.

- \* Corra el Setup 2 o 3 veces.

- \* Revise que el nivel del pin 13 del 146818 suba y baje de acuerdo si está apagada o prendida la fuente de poder respectivamente.

- \* Revisar el cristal de 32 KHz con un osciloscopio.

- \* Probar el 146818 en otro CPU.

- No acepta cambio de velocidad por teclado

- \* Revisar que el 8042 sea Fujitsu, MBL8042H, o Mitsubishi STMP-88842 de lo contrario no se acepta cambio de velocidad por teclado.

- \* Si se tienen los integrados 8042 mencionados, probar las combinaciones de teclas CTL-ALT-"H", CTL-ALT-"L", CTL-ALT-"-", CTL-ALT-"+".

- \* Verificar la opción de cambio de velocidad en el Setup.

## EL POST

El Post es Power On Selft Test y se realiza cada vez que la

computadora se enciende, es una rutina que verifica los distintos sistemas que componen a la PC y realiza un rápido chequeo del funcionamiento correcto de cada uno. Cuando se encuentra una falla durante el POST, puede ser que no se reconozca algún dispositivo instalado en las ranuras del bus, o algún sistema básico no responda correctamente. La computadora no iniciará e indicará el error encontrado por medio de un código en la pantalla del monitor. Si la falla no es muy grave como para permitir el funcionamiento de la PC, bastará con oprimir la tecla F1 y el error será pasado por alto, como en el caso de encontrar error de hora y fecha, y se cargará el sistema operativo. En una respuesta normal después de la autopruueba el cursor parpadea en la pantalla después de unos 20 a 30 segundos seguido de un Beep corto y se cargará el operativo disponible en el disco duro o en la unidad lectora A:.

Cuando la falla es severa, no se podrá iniciar el sistema aún pulsando F1, y será necesario corregir la falla antes de intentar cargar la PC nuevamente.

#### INSTALACION DE COPROCESADORES 80287 Y 80387

La instalación de un coprocesador matemático se realiza con las mismas precauciones que al instalar los bancos de memoria, es decir cuidando de no dañarlos con cargas estáticas. El coprocesador debe ser instalado de manera que coincidan la muesca del circuito con la muesca que hay en el

zócalo para su instalación. Al instalar el circuito hay que configurarlo a la tarjeta principal. Esto se logra poniendo en posición OFF el interruptor de banco del switch de configuración en el caso de las computadoras XT y cortocircuitando un Jumper en los modelos AT.

Una nota importante sobre los interruptores de configuración y los Jumper en la tarjeta principal, es que varían según el modelo de la tarjeta y de fabricante a fabricante, por lo que hay que consultar el manual anexo del equipo antes de mover alguno. En los modelos AT más avanzados que utilizan circuitos CMOS para la total configuración, se debe de correr el Setup y activar ( enable ) la opción para uso de coprocesador una vez instalado.

Al restablecer el equipo, el coprocesador puede ser verificado con el diagnóstico que se realiza a la tarjeta principal que se muestra en el capítulo 5.

Un coprocesador se conecta en paralelo con el microprocesador y realiza básicamente las operaciones aritméticas y de función que tardan mucho tiempo en ejecutarse en el microprocesador. Dándole a este la libertad de realizar otras tareas.

Algunas aplicaciones requieren el uso de un coprocesador matemático para funcionar, sin él el programa no puede ejecutarse ya que si no se instala, la aplicación absorbe por completo la atención del microprocesador, imposibilitando al usuario el poder comunicarse con la PC.

Si no se requiere el uso de un coprocesador, pero se desea poder correr alguna aplicación que requiere de su uso, se puede correr un programa que emula la presencia de un coprocesador en la memoria RAM, de ésta manera se podrá utilizar dicha aplicación, aunque no se ejecutará tan rápido como con un coprocesador instalado en la tarjeta.

Los modelos de coprocesador 8087, 80287 y 80387 se instalan de la misma forma descrita anteriormente.

### CONECTORES DE ENERGIA

Los conectores de energía están asociados a casi todo tipo de fallas, por lo que hay que revisar estos, en primer lugar antes de desconectar tarjetas u otras unidades. Hay veces que los cables están en perfecto estado, y aparentemente bien conectados pero la unidad no responde. Es muy frecuente que los cables no tengan la adecuada presión en el área de conexión, o en cierto momento la unión quede floja. Se puede desconectar el cable y volverlo a insertar nuevamente y esto puede bastar para que la unidad empiece a funcionar.

Cuando un cable se encuentra dañado, aplastado o torcido en su cubierta, y no se tiene la certeza de la condición del conductor en su interior, se deberá desconectar y probar la correcta continuidad punto por punto, con la ayuda de un multímetro utilizado como óhmetro. Algunos puntos para las fallas de conectores son:

-Fallas Generales

- Verificar que los conectores del teclado queden bien ajustados en su contraparte en la tarjeta principal.
- Se pueden cerrar las conexiones de entrada en el system board que corresponde al teclado para que este quede firme en su conexión.
- Si un cable ha sufrido daño exterior, se debe de probar su continuidad, moviendolo por la parte dañada mientras se realiza la verificación de continuidad.
- Si al probar un cable la continuidad parece perderse por instantes, el cable deberá reemplazarse.
- Cualquier unidad que no funcione correctamente o no de muestras de actividad, deberá de revisarse primero los conectores de energía y luego los de comunicación con el CPU.
- La limpieza de las conexiones de cobre de los cables se puede hacer con desengrasador antiestático, si las conexiones presentan rayas negras sobre el metal, se pueden limpiar con goma suave para lápiz o con el algodón de un cotonete mojado en alcohol isopropílico, que descarboniza las partes de unión eléctrica.

#### TARJETA DE VIDEO MULTIMODO

Las fallas de la tarjeta de video muchas veces pueden deberse a las malas conexiones, configuraciones inadecuadas o que son conectadas con equipo no apropiado para su funcionamiento.

Algunas fallas de esta sección son:

- No hay video

- \* Revisar la configuración del switch de la tarjeta o Jumper de la selección del tipo de monitor.
- \* Revisar que esté limpio el conector que va al Bus de expansión.
- \* Cambiar la tarjeta para verificar si el daño se encuentra en ella.
  - Marca Video Test RAM Bad
- \* Verificar el correcto contacto de la tarjeta en el slot.
- \* Probar la tarjeta en otro CPU; si se deja de presentar la falla, probar en otro slot del computador dañado.
- \* Si la tarjeta responde en otro slot, significa que hay un corto entre las pistas internas del slot.
  - No hay video monocromático
- \* Puede estar dañado el circuito 82C11.
- \* Verificar la oscilación del cristal de 16 MHz de la etapa de video.
- \* Ver si no hay falso contacto o corto circuito en el lugar donde se localiza el 82C11 y el V6363.
- \* Revisar la posición correcta de los switches.
  - Sólo se ve el cursor o los caracteres están mal formados
- \* El ROM 3301 o equivalente D24382E esta dañado.
  - No prende el monitor.
- \* Revise que la selección coincide con el tipo de monitor usado.
- \* Revise los circuitos que tengan base, en otra tarjeta que esté en buen estado.

- Cuando se calienta la tarjeta, empiezan a aparecer caracteres que no deberían estar.

• Una o más memorias DRAM de la tarjeta están dañadas.

- Falta algún atributo gráfico

• Existe un corto circuito entre algunos de los pines del circuito integrado principal (Cuadrafax, o tiene los pines sueltos o está dañado el cuadrafax).

• Memoria de video RAM defectuosa.

- La tarjeta causa interferencia con alguna controladora de discos duros o flexibles

• Hay que revisar los conectores del Bus estén limpios.

• Eliminar estática con líquido en aerosol Lectronox.

• Cambiar la tarjeta de slot.

• Cambiar la controladora de slot.

- El video se ve sin sincronía horizontal

• No está configurada adecuadamente la tarjeta con el tipo de monitor.

• Verificar que el conector de salida de video compuesto no esté invertido.

- Los caracteres que deberían estar en alta intensidad aparecen con intensidad normal.

• Verificar que el control de contraste del monitor esté en su posición media.

• La señal de intensidad no está saliendo, ya sea por que hay un corto a tierra en esta línea en el conector de salida o bien el buffer de salida está dañado; se tendrá que cambiar

la tarjeta de video para solucionar este problema.

- El video compuesto se vé con pocas tonalidades

• Reconfigurar la tarjeta si está en compuesto-color, a el modo compuesto-monocromático.

• Verificar los resistores de la tarjeta que no estén en corto circuito. Principalmente las del rango de 300 óhms y menor valor.

### CONFIGURACION DE LA TARJETA DE VIDEO

Para saber configurar la tarjeta de video hay que revisar el tipo de tarjeta que se tiene instalada y conocer el tipo de monitor que se utiliza. Las tarjetas más populares son las que tienen un puerto paralelo y otras con tres tipos de salidas de señal de video, un DB-9 para TTL, CGA, un DB-15 para un VGA y un conector para video compuesto (tipo cable coaxial).

La mayoría de estas tarjetas tienen un banco de Jumpers o switches para su configuración o ambos. Los modelos que aquí se han seleccionado son la tarjeta JUKO Mini GB y la VIP VGP II V5320; con estas dos podemos conectar cualquier tipo de monitor excepto EGA y VGA para el adaptador JUKO aunque puede emular a EGA con otro monitor.

La asignación de señales en los pines se muestran a continuación para los adaptadores de video a color, EGA y VGA.

Para la tarjeta de color RGB tenemos:

1.Tierra	2.Tierra	3.Rojo
4.Verde	5.Azul	6.Intensidad
7.Video compuesto	8.Sincr. Horiz.	9.Sincr. Vert.

Para la tarjeta EGA tenemos la siguiente asignación:

1.Tierra	2.Rojo brillante	3.Rojo puro
4.Verde puro	5.Azul puro	6.Verde brillante
7.Azul brillante	8.Sincr. Horiz.	9.Sincr. Vert.

Para la tarjeta VGA que utiliza un conector DB-15 las señales en los pines y es:

1.Rojo	2.Verde	3.Azul
4.N/C	5.N/C	6.Retorno rojo
7.Retorno verde	8.Retorno azul	9.N/C
10.GND digital	11.GND digital	12.N/C
13.Sincr. Horiz.	14.Sincr. Vert.	15.N/C

En la tarjeta VGA se cuenta con un retorno separado de cada señal de color debido a la alta frecuencia de operación del monitor. La tierra digital hace posible desplegar hasta 256k de colores (262,144).

La configuración de los switches o Jumpers de la tarjeta se muestra en la figura 6-1 de la tarjeta JUKO.

En la figura 6-1 se tienen dos puntos de salida para video compuesto y para PAL TV del tipo de cable coaxial. Estos puntos son CN3 y CN4, El punto CN5 corresponde al conector

DB-9 montado en el Brack de la tarjeta.

JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	OUT	MODO DE OPERACION
ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	CH4	COLOR COMPUESTO
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	CH4	MONOCROMATICO COMPUESTO
ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	CH3	PAL TV DISPLAY
ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	CH5	COLOR RGB
OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	CH5	MONOCROMATICO TTL
OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	CH5	640 X 400
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	CH6	EMULACION A COLOR

figura 6-1

La configuración de los switches de la tarjeta VIP se muestran en la figura 6-2 y 6-3.

SW5	SW6	SW7	SW8	OPCION
ON				ADAPTADOR PRIMARIO
OFF				ADAPTADOR SECUNDARIO
	ON	ON	ON	EMULACION AUTOMATICA
	ON	OFF	ON	EMULACION MONOCROM
	OFF	ON	OFF	EMULACION CGA
	OFF	OFF	ON	EMULACION EGA
	ON	ON	OFF	EMULACION VGA
	OFF	ON	OFF	EMULACION VGA PROTEGIDA

figura 6-2

Como ya se ha mencionado lo importante es seleccionar el tipo de monitor adecuado para no dañar al display si opera a una

frecuencia mayor a la que fué diseñado. Un monitor TTL trabaja con una frecuencia horizontal de 18.4KHz, un EGA con 21.8 KHz y un VGA con 31 KHz.

SW1	SW2	SW3	SW4	OPCION
ON	ON	ON	ON	MONOCROMATICO TTL
OFF	ON	ON	ON	MONITOR RGB
ON	OFF	ON	ON	MONITOR EGA
OFF	ON	ON	OFF	MONITOR VGA

figura 6-3

## FUENTE DE ENERGIA

Los diferentes voltajes que requiere una computadora deben ser suministrados por una fuente que asegure tanto una apropiada regulación en la energía, como la entrega de una potencia suficiente para soportar los diferentes elementos que se pueden arregar al sistema. También debe de contar con dispositivos de seguridad que minimice los riesgos de daño al circuito al que se conecte, así como a la fuente misma.

Debido a que diferentes equipos requieren de diferentes configuraciones, las exigencias de las anteriores capacidades difieren también de una fuente de energía a otra. Al manejar más opciones, un sistema se hace más exigente hacia su fuente de energía.

Así tenemos dos tipos básicamente de fuentes de poder para

dos tipos de equipos:

Para sistema	Potencia máxima suministrada
XT	150 W
AT	200 W

Aunque es posible encontrarse con fuentes de 165 W o aún 200 Watts para XT y de más de 200 W en AT.

Las especificaciones para cada fuente de alimentación son:

Voltaje	Tolerancia	XT 150 W	AT 200 W
+5 V	5 %	15 A	18 A
+12 V	5 %	5.5 A	6 A
-5 V	10 %	0.5 A	0.3 A

Los rangos de voltajes de entrada a la fuente son dos según la posición del selector a 120 volts y 220 volts.

Para el switch en 120 volts:

Rango	XT	AT
Volts	93 a 132	90 a 130
Corriente	4 A	6 A
Potencia	480 W	720 W

Con el switch a 220 volts en la selección:

Rango	XT	AT
Volts	186 a 264	185 a 250
Corriente	2 A	3.3 A
Potencia	440 W	726 W

La fuente puede dividirse en tres etapas:

- Circuito filtro y rectificador
- Circuito oscilador de alta frecuencia
- Circuito de entrega de voltajes

Pero las fallas se refieren más comunmente a que la fuente no opera. En la mayoría de fuentes de poder será normal que la fuente no opere si:

- No existe energía de alimentación para la fuente.
- La fuente no tiene carga a sus salidas de voltaje.
- Existe algún corto circuito en el sistema que está conectando.
- Existe una exigencia de potencia más allá de la que la fuente puede proporcionar.

Ninguno de los anteriores puntos constituyen una falla.

En general el 70 % de las fallas en una fuente se deben a falsos contactos y un 20 % debido a fallas por sus componentes dañadas. Al ocurrir una falla causada por un componente se debe verificar los siguientes puntos en el orden mostrado:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1.Switch interruptor   | 2.Fusible                |
| 3.Puente rectificador  | 4.Transistor de switcheo |
| 5.Diodos de protección | 6.180 V del rectificador |

Las características de las fallas que se presentan pueden ser:

- Transistores de potencia y sus diodos de protección dañados
- Diodos de entrada dañados.
- Capacitores de entrada inflados, explotados o abiertos.
- Fusible abierto a causa de la falla en las componentes anteriores.
- Termistor de entrada quemado.
- Si el abanico no gira pero los voltajes están bien hay que checar si su conexión no está invertida.
- Cuando el switch 110/220 volts esta mal puesto puede ocasionar que no prenda la fuente.

Algunos tipos de fuentes no permiten se les realice una reparación ya que son selladas del chasis. Estos modelos, sólo cabe la posibilidad de reemplazarlos totalmente.

#### BANCO DE MEMORIA RAM

La memoria RAM es por lo general la más factible de fallar que la memoria ROM. Algunas fallas ya mencionadas que se asocian a la RAM son:

- Si se cambia a turbo se bloquea
- \* Eliminar la estatica que pueda tener la tarjeta principal con líquido antiestático.
- \* Verificar que los circuitos de memoria sean de la velocidad adecuada.
- Envía error de paridad

- \* Alguna memoria tiene falso contacto por suciedad o está dañada.

- \* Verificar que los integrados de la memoria sean de la misma velocidad (por su código en su exterior).

- No cuenta toda la memoria instalada durante el POST

- \* Existe un falso contacto en un integrado.

- \* Algún circuito está dañado. Si es así se deberá de ir quitando bancos empezando por el último. De esta forma se localiza el grupo de chips en los que está el dañado o los dañados.

- Se bloquea

- \* Se debe eliminar la estática de la tarjeta con líquido antiestático.

- \* Revisar el banco 1 ya que puede existir un circiuto que al calentarse produzca la falla.

- \* Los circuitos de memoria se calientan poco, se puede tocar para ver si existe algún circuito que se caliente demasiado. ( Hay que utilizar pulsera antiestática).

- \* Para reemplazar los chips se utiliza una pinza extractora de integrados. Si la memoria es del tipo SIMM's se deben de soltar de las uñas de soporte y sacarlas inclinandolas un poco hacia abajo y jalarla después hacia arriba. Tableta por tableta.

- \* Para colocar los chips se debe tener cuidado de que coincida la muesca del circuito y el zócalo, cuidando que los pines no se corran una posición quedando mal colocados. Hay

que asegurarse que al colocar el circuito han coincidido las patitas con la base.

## PUERTO SERIE

Las tarjetas de comunicación serial que se verán son de las mismas características, estas utilizan configuración de switches o Jumpers, y son de las marcas COPAM Electronics, IOS, AST y Research.

Cuando un puerto no responde o envía basura, lo primero es revisar que el cable no este dañado y que tenga la configuración adecuada para la tarea que se va a realizar. El puerto serial puede ser conector tipo DB-9 o DB-25 macho, en el CPU por lo que el cable debe ser del tipo hembra.

La tarjeta de Copam tiene la siguiente selección para manejar el puerto ASYNI (asincrónico 1).

JUMPER 1	JUMPER 2
OFF	OFF ON
OFF	OFF ON
ON	OFF ON
ON	OFF ON

Para la configuración del puerto asincrónico 2 sera :

JUMPER 1
ON - ON
OFF-OFF

La disposición del Jumper  
2 se mantiene sin modificación

Con la tarjeta IOS que cuenta con cuatro puertos se tiene la siguiente configuración:

El Set Jumper J5 con 20 pines se debe conectar de la siguiente forma mostrada según el puerto a usar:

COM1= 9-10, 13-14

COM2= 15-16, 19-20

COM3= 9-10, 11-13

COM4= 15-16, 17-19

Para la tarjeta AST y Research sólo hay que utilizar 3 Jumpers:

pin 1 en ON Habilita COM 1 (C1)

pin 2 en OFF habilita COM 2 (C2)

pin 3 en ON habilita 2 seriales (S2)

## PUERTO PARALELO

La configuración de los Jumper del puerto paralelo se contempla de las tarjetas multifunción AST Research y de la multipuerto paralelo estándar. El conector del puerto de la tarjeta es invariablemente el DB-25 tipo hembra.

Para su reparación se siguen los mismos pasos que para el puerto serial. Cabe destacar que estas tarjetas resulta más fácil y casi el mismo costo cambiar la tarjeta ya sea serial o paralelo, que cambiar el 8250 doble de la puerto serial o el 82C11 de la puerto paralelo, esto sólo resulta conveniente si la tarjeta es del tipo multifunción.

La configuración es pues la siguiente en la tarjeta AST:

LPT1= 7-8 EN CORTO

LPT2= 5-7 EN CORTO

En la AST Research sólo existe un puerto LPT1 y un LPT2

pin 5 en ON habilita LPT1 (P1)

pin 4 en OFF habilita LPT2 (P2)

En la tarjeta multipuerto paralelo tenemos LPT2 y LPT3 esta se configura si va existe LPT1 en la computadora como sigue:

LPT2	LPT3	Se activa
ON	OFF	LPT2
OFF	ON	LPT2
OFF	OFF	Deshabilita LPT2

Si se deshabilita o no se tiene LPT1 en el equipo los Jumpers quedan como sigue:

LPT2	LPT3	Se activa
ON	OFF	LPT1
OFF	ON	LPT1
OFF	OFF	Deshabilita LPT1

DRIVE DE 5 1/4 DE 360 KB Y 1.2 MB

Realmente la reparación de las lectoras sean de 5 1/4 o de 3 1/2 pulgadas de alta o baja densidad sólo involucran en todos los casos de daños de componentes electrónicos reparables a los siguientes circuitos, que deberán revisarse o sustituirse si los procedimientos de ajuste no dan resultado. Los

circuitos asociados a las lectoras son: C.I. 8272 o equivalente 765, cristal de 8 MHz, 74LS04, 74LS245 y 74LS30. En esta sección se detallará la forma de ajustar las lectoras de 5 1/4 que se realizan algo diferente de las lectoras de 3 1/2 pulgadas:

El procedimiento de ajuste se hace con el disco de diagnóstico de velocidad y con el sistema operativo. Los pasos son los siguientes :

- Ajuste de Track Cero

- \* Se conecta la lectora y se pone el disco de diagnóstico.
- \* Si no lee el disco se afloja el tornillo que sostiene el sensor infrarrojo atrás de los soportes de las cabezas .
- \* Se mueve el sensor hacia atrás una fracción de milímetro para que coincida con la perforación del disco y se aprieta el tornillo.
- \* Se debe cuidar que la separación entre el carro de la cabeza y el tornillo de paro o tope tenga la distancia aproximada de 0.1 a 0.4 mm, ya que si no las cabezas se saldrán de la superficie del disco.
- \* Si aún no lee el disco se ajustará el motor de pasos de altura.

- Ajuste del motor de pasos

- \* Se aflojan los tornillos del motor que desplaza las cabezas lectoras.
- \* Se conecta la lectora y se inserta el disco de diagnóstico.

- Se gira el motor en sentido contrario a las manecillas de reloj (hasta el tope del pequeño brack).
- Se resetea el equipo, si no lee con un desarmador plano se mueve el motor a lo largo del brack en sentido de las manecillas del reloj de la manera más fina posible.
- Con cada movimiento se debe resetear el equipo o bootearlo.
- Cuando inicialize, se aprieta el tornillo nuevamente, con cuidado de que no se mueva ya de su posición el motor.
- El recorrido total del brack de tope a tope es de algo como medio centímetro.

Para el ajuste de las lectoras de alta densidad se realiza el mismo procedimiento, con la diferencia de que el tornillo que sujeta el sensor de track 0 está bajo la lectora.

#### DRIVE DE 3 1/2 DE 720 KB Y 1.44 MB

Estas lectoras cuentan con un sensor tipo push button que sensa la entrada del disco y otros dos que detectan la protección contra escritura y la densidad del disco (En los modelos IBM el sensor de densidad no existe). Cualquier problema con el drive, causará la perfecta revisión de estos sensores ya que con el polvo fallan con mucha facilidad. Algunos problemas que se corrigen limpiando estos sensores son:

- No lee el disco
- No formatea el disco

- No detecta el cambio de disco (deja el directorio del anterior en el CPU).
- No inicializa
- No escribe en el disco.

Las lectoras de alta y baja densidad se deben verificar que giran a una velocidad de 300 r.p.m. con el disco de diagnóstico.

El ajuste de track 0 y motor de pasos se realiza de manera semejante al usado con las lectoras de 5 1/4 pulgadas, con la diferencia que el ajuste del motor de pasos se logra moviendo de un lado a otro el motor y que emplean un tornillo helicoidal para posicionar las cabezas. Por lo que no se cuenta con brack alguno, sino que el motor se acerca o se aleja un poco de la posición con el carro de las cabezas. Quedando ajustado cuando la lectora inicializa con el disco en su interior.

#### TARJETA CONTROLADORA DE DISCO DURO

Las tarjetas controladoras están diseñadas para controlar hasta dos unidades de disco duro en los modelos estándar. Su función consiste en enviar las señales de control de giro de disco, de posicionamiento de cabezas, selección del lado del disco, de la decodificación de las señales de escritura y de la decodificación de las señales de lectura. A su vez se encarga de coordinar la transferencia de información de la

memoria RAM del sistema mediante el uso del DMA.

Las pruebas de funcionamiento correcto de una tarjeta controladora, del cable y del disco duro, se realizan empleando el sistema operativo, observando que inicialice bien, además de realizar el test de la prueba del disco de diagnóstico.

Las tarjetas controladoras están diseñadas para que trabajen tanto en equipos AT como XT. Existen los estándares de ST506 para MFM y RLL y el ST412 para MFM o RLL.

Las controladoras al fallar producen el error 1701, pero debido a que este estándar utiliza parte de la decodificadora montada bajo el disco duro, se debe probar la controladora en otra unidad a fin de asegurarse que la tarjeta es la que tiene daño y no la decodificadora del disco duro.

En ambos casos, si se daña la tarjeta, sólo se podrá reemplazar por otra, ya que las componentes difícilmente se consiguen en el mercado electrónico. En el caso de una falla de la decodificadora del disco duro, el único remedio será la compra de un disco duro nuevo, a menos que se cuente con una decodificadora en buen estado de un disco duro del mismo modelo ya dañado. En las unidades que utilizan el estándar IDE o SCSI sólo cabe la compra de una unidad nueva de disco duro.

Las controladoras cuentan con cables de comunicación, estos al igual que todos los cables del CPU tienen marcado uno de los extremos con una señal de color rojo en la cubierta. Al conectar la controladora estas señales deben coincidir con el pin número 1 marcado en la tarjeta controladora. De igual

forma en el disco duro.

Las controladoras deben coincidir con el tipo de codificación que utiliza el disco duro, es decir no se puede conectar una controladora RLL a un disco duro MFM ni un disco RLL a una controladora MFM. Esto sólo es posible hasta cierto punto con las tarjetas que utilizan el modo reversible de traducción, como la controladora Western Digital modelo WD1004-27X que puede configurar discos desde 21 MB hasta 65 MB en codificación RLL o MFM. La conmutación se logra conectando al Jumper W25. Si este no se conecta la tarjeta trabaja como cualquier otra RLL. Esta es de las pocas tarjetas que se pueden conectar a los sistemas de PS/2 de IBM ya que cuenta con la entrada de alimentación por pines estilo PS/2 y alimentación directa del Bus, como en las compatibles.

Una observación importante es que no se puede tener dos controladoras conectadas en el sistema ya que se creará conflicto entre ellas y que el equipo no iniciará su operación, ya que no sabrá a cual de las dos dar prioridad.

## DISCO DURO

### DESCRIPCION Y ORGANIZACION DEL DISCO DURO

El disco duro es una unidad de almacenamiento masivo de información que se encuentra sellado en una coraza hermética a impuerzas del exterior. La organización de la unidad

depende del tipo de codificación usada. Pero todos contienen los siguientes elementos y usan los mismos términos para su designación. Algunos son :

-Activador de cabeza

Es el mecanismo que mueve la cabeza de escritura/lectura radialmente a través de la superficie del plato del disco duro.

- Buffer de pista

Area de memoria que a veces se incluye en la electrónica de las unidades y que es suficiente para almacenar el contenido de una pista completa. Esto le permite a la unidad leer rápidamente la pista completa en una rotación y luego, lentamente enviar la información al CPU. Así no se necesita factor de separación y se acelera la velocidad de operación de la unidad.

- Cabeza de lectura/escritura

Funciona como una bobina de alambre que reacciona a un cambio del campo magnético produciendo una corriente diminuta que la electrónica puede detectar y amplificar.

- Eje Central

Parte de la unidad de disco alrededor de la cual giran los platos.

- Plato

El disco que realmente se encuentra dentro de la unidad de disco duro. El plato está cubierto de una sustancia magnética de grabación. Todos los discos excepto los más delgados

tienen varios platos, la mayoría con dos caras que pueden almacenar información.

A los discos duros se les dota de áreas exclusivas para el control de los datos; en éstas es donde se organiza la estructura del disco y se tratarán un poco más adelante en apartados especiales. Algunos Términos importantes de esta organización son :

- Buffer

Un área de RAM, (normalmente de 512 bytes más otros 16 de sobrecarga) en la que el operativo guarda la información temporalmente.

- Cilindro

Una pila tridimensional de pistas verticales situadas en distintos platos. El número de cilindros de una unidad corresponde al número de distintas posiciones a las que se pueden mover las cabezas de lectura/escritura.

Otras áreas importantes en todo disco duro son el área de Boot, el área de Fat, la estructura de directorio, Clusters y Sectores del disco. Estas son implantadas en el disco por medio de software en el momento de inicializar la unidad.

## TABLA DE PARTICION

Se puede instalar un máximo de dos discos duros en un equipo, pero se puede tener un sólo disco duro repartido en dos secciones que funcionarán como discos duros independientes. A

esto se le llama PARTICION, y puede hacerse en cualquier disco duro (MFM/RLL) por sistema operativo o por software de aplicación. Si se utiliza una versión de sistema operativo menor a la 4.0 en discos mayores de 32 MB de capacidad se requiere de este software para ser formateados a su capacidad nominal.

Siempre que se instale un disco duro sin formatear aparecerá el error 1701 después de aproximadamente 30 segundos de haber encendido el equipo.

Después de inicializar la unidad de disco, el siguiente paso a seguir consiste en definir al disco duro de la manera en que se organizará la información en su superficie. Esto se hace con la rutina FDISK, contenida también en el sistema operativo.

Los discos duros pueden ser divididos en una o en cuatro secciones separadas llamadas particiones. Estas separan el HDD (Hard Disk Drive) en áreas individuales y cada partición puede manejar un sistema operativo. A cada una de estas áreas se llama unidad lógica, y se le asigna una letra (D:, E:,....)

Debe usarse FDISK siempre que se desee:

- Preparar el HDD para DOS
- Crear Partición de DOS
- Eliminar Partición de DOS
- Mostrar la información de la Partición
- Seleccionar el siguiente disco duro en su computadora.

Esto debe aclararse, no implica que una partición pueda ser

implementada únicamente en drives mayores de 30 MB. Prácticamente cualquier disco puede ser particionado hasta en cuatro segmentos según se considere conveniente.

NOTA: Cualquier alteración a la configuración inicial del disco duro, ocasionará la pérdida total o parcial de la información almacenada. Hay que tomar precauciones respaldando su información cada vez que se requiera alguna modificación antes de intentar está.

#### AREA DE BOOT, FAT Y ESTRUCTURA DE DIRECTORIO

Los discos duros y flexibles, varían considerablemente en capacidades, pero tienen en común la organización usada para la almacenación de información.

El área de Boot o sector de carga es siempre un sector localizado en el primer sector, de la pista 0 del lado 0.

Este contiene entre otras cosas un pequeño programa que inicia el proceso de carga del sistema operativo hacia la memoria de la máquina. Todos los discos tienen su sector de carga, aunque no tengan el sistema operativo guardado en ellos.

Al dar formato a cualquier unidad de disco, en este se crea también la tabla de localización de archivos (FAT), y sigue después del sector de carga en el sector 2 de la pista cero del lado cero. El FAT contiene las estadísticas de la utilización del espacio del disco. Cada elemento contiene el

código específico que indica que sectores se encuentran en uso, que espacio está disponible, y que espacio no puede usarse por estar dañado. Como el FAT se usa para controlar todo el espacio usable del disco, se tiene 2 copias de él en el disco, en caso de que alguna de ellas llegue a dañarse. Las dos copias del FAT pueden usar 4 sectores en los discos normales, 14 en los discos de alta densidad, 82 en un disco duro de 20 MB y así hacia arriba dependiendo del tamaño del disco en uso.

La siguiente sección es el directorio, que se usa como una tabla de contenido, identificando cada archivo del disco en un elemento del directorio, que además del nombre del archivo, contiene la fecha en que se guardó, su tamaño total, su tipo etc.. Uno de los elementos del directorio, indica cuál es el primer sector que ocupa el archivo, dejando la localización del resto bajo el control del FAT. El tamaño del directorio varía según el disco; en los discos normales ocupa 7 sectores.

## CLUSTERS Y SECTORES DEL DISCO

Las agrupaciones o Clusters son un conjunto de sectores; es la unidad más pequeña de almacenaje que el sistema operativo DOS reconoce. En la mayoría de los discos duros, más modernos, cuatro sectores de 512 bytes forman un cluster y uno o más clusters forman una pista.

Los sectores como ya se dijo son unidades básicas de almacenamiento. En las unidades modernas el número de clusters por pista es de 17 a 34. La pista es la trayectoria circular que la cabeza de lectura/escritura traza sobre la superficie giratoria de un lado del plato. En los discos duros que contienen varios platos, el número de pistas es equivalente al número de cilindros que se puede contener en el disco (las pistas de un sólo plato).

Antiguamente, los primeros tipos de discos duros, usados en las máquinas XT y las primeras AT usaban discos que requerían de un factor de separación de sectores. Este es un método de organizar los sectores del disco para compensar a los lentos microprocesadores. En lugar de colocar los sectores en forma consecutiva, estos se separan. Por ejemplo un factor de 3:1 significa que el sistema lee uno de cada tres sectores en una rotación. El tiempo que se requiere para el giro adicional le da tiempo a la cabeza para alcanzar a la unidad de disco, ya que de otra forma esta última se adelantaría a la capacidad de la cabeza de leer los datos. Hoy en día gracias al almacenamiento temporal de pistas y a la velocidad de las PC's modernas, el factor de separación ya es obsoleto. Así un factor de 1:1 indica que no hay separación en la unidad. Esta especificación se encuentra en el manual adjunto del disco.

VIRUS Y SCANNER'S

Los virus de computadora aparecieron por primera vez en 1983, y lo escribió Fred Cohen en una universidad al Sur de California y demostró que un código de computadora, podía replicarse a sí mismo, unirse a otros archivos y cambiar el comportamiento de la computadora que contenía los archivos.

Los virus son en realidad pequeños programas creados por algunos programadores, que actúan de manera nociva en el sistema y tienen la única finalidad de destruir todos los datos, corromper archivos o alterarlos para que sean inservibles, además de que tienen la capacidad de replicarse a sí mismos en proporciones geométricas en muy poco tiempo. De ahí, el nombre de virus. Los virus de hoy en día ya son más de 1400 tipos diferentes, y se estima que cada dos días aparece un nuevo tipo o nueva versión de virus, más peligroso y dañino que los anteriores, además de ser más sutiles.

Hasta hace pocos años, los virus informáticos eran apenas un mito, pues no todos los usuarios creían que una computadora fuera capaz de "entermarse"; incluso el término mismo era confundido por las personas que pensaban que podían contraer una enfermedad biológica por estar sentados frente a una computadora "infectada".

Los programas de virus tienen ciertas características especiales: son muy pequeños y en muy pocas líneas contienen instrucciones, parámetros, contadores de tiempo y número de copias, mensajes y demás información necesaria para cumplir su negativa función, pero además tienen una cualidad

distintiva: son autorreproducibles es decir, sin que el usuario utilice el comando para copiar, el programa se reproduce íntegro en otro disco (duro o flexible) y lo "infecta".

La epidemia de los programas de virus se desató cuando en 1983 durante una conferencia en la Association for Computing Machinery, el Dr. Thompson dio a conocer la existencia de estos programas, con detalles acerca de su estructura. Pero eso no fue todo, el año siguiente publicó un artículo en la revista Scientific American, donde ofrecía las guías para la creación de virus propios por la módica cantidad de dos dólares. Sin embargo fue hasta 1986 cuando se comenzaron a difundir ampliamente los virus con la clara finalidad de causar daños serios en la información almacenada en las computadoras que llegaran a infectarse.

Se cree que este tipo peligroso de virus fue desarrollado en Lahore, Pakistán por dos ingenieros que comercializaban con computadoras y Software; uno de ellos escribió un programa de gran utilidad y los usuarios copiaban en grandes cantidades cada original vendido, lo cual repercutía directamente en sus ganancias. Este individuo decidió combatir fuego con fuego y vendió también copias ilegales de programas famosos: en su negocio llamado Brain Computers, se ofrecían programas como Lotus 123 en el ridículo precio de 1.50 dólares que contenían un virus "benigno" el cual permitió que otros programadores expertos lo modificaran para hacer de él en sus nuevas

versiones, uno de los virus más dañino que se conoce. La práctica ilegal de este comerciante propició que los turistas que llegaban a comprar a su tienda regresaran a sus lugares de origen con programas infectados. Sólo en Estados Unidos se supone que el referido virus ha infectado a más de 18 mil computadoras y de su estructura se han creado los tipos más nocivos.

Los programas de virus no se ejecutan de la misma forma que un programa normal, el cual debe ser instalado con determinadas órdenes que el usuario indica a la máquina desde el teclado; por el contrario, los virus se infiltran en el sistema cuando alguien introduce un disco infectado a la unidad lectora y ejecuta uno de los programas que este contiene. Puede ser un comando tan sencillo como solicitar el directorio del disco, lo que permite que el virus se instale en la memoria RAM, en el área de carga del disco, en la tabla de asignación de archivos (FAT, que contiene los datos de direccionamiento de los archivos), o en la tabla de partición del disco duro. También pueden dañar en su gran mayoría los archivos ejecutables .EXE, ó .COM, los manejadores de dispositivos .DRV y los archivos de comando. Muchos de los daños que causan los virus son; enreda las direcciones de los archivos en el FAT, sin posibilidad de recuperar la información; pueden actuar lentamente cada vez que se corre cualquier programa, cambiando la estructura de algunos ceros por unos y unos por ceros en el código de máquina que se

almacena en el disco, hasta que el programa queda inservible; otros infectan los archivos del disco duro multiplicandose muchas veces en poco tiempo hasta que saturan al disco duro con copias del virus; algunos más trabajan drásticamente, dándole formato al disco duro.

La mejor manera para evitar el contagio es eludir el uso de copias pirata o programas de dudosa procedencia. Y lo más importante: hacer copias de respaldo de la información. Como dice un slogan de un producto antivirus "La única forma de estar seguros de que sus archivos existiran mañana es si los resguarda hoy". Así en caso de contagio que produzca la pérdida de la información no sufrirá dolores de cabeza.

Las infecciones de virus no siempre terminan con la pérdida de la información. Aún después de que el virus causa daño, a menudo se pueden reconstruir las tablas de asignación de archivos (FAT), se pueden recobrar los directorios y los archivos borrados y se puede eliminar el efecto de formato en el disco llevándolo a un taller de reparación de computadoras, viendo a un consultor armado de un buen juego de programas de servicio. Pero esto implica que hay que mandar la PC al taller y que los usuarios no dispondrán de su información por muchas horas y hasta días, y las reparaciones tienen su precio, bien en costo directo o en la pérdida de Productividad.

El software antivirus o scanners (buscadores) pueden eliminar a la mayoría de los virus detectando a estos antes de que se

desaten, vacunando los archivos contra la infección y activando una alarma siempre que un virus trate de cargarse. Los productos ofrecen distinta opciones de seguridad y reconstrucción de archivos y van desde precios de 99 dólares hasta 200 dólares; entre los muchos productos del mercado destacan las firmas de:

Mcafee, con su viruscan versión 91, el Central Point Antivirus, el Antivirus Plus de Techmar Computer Products; Certus International; Dr. Solomon's Antivirus Toolkit de Ontrack Computer Systems; Norton antivirus de Symatec; Mace Vaccine de Fifth Generation System; Virex-PC de Microcom Inc; entre muchos otros existentes.

La mayoría de estos, utilizan las mismas características de detección de virus, estas son:

- Detecta virus al arranque
- Detecta cuando se le pida
- Detecta antes de la ejecución de un programa
- Avisas sobre programas nuevos
- Avisas sobre programas con cambios en las características de tamaño, fecha y hora de creación
- Revisa la memoria convencional
- Revisa por encima de 640 K
- Usa trampas contra escritura
- Usa trampas contra lectura
- Usa pruebas de integridad de programa
- Usa pruebas de integridad de áreas críticas

## PROTECCION DE DISCOS DUROS

Para la protección de los programas en el disco duro se instala el Anti-virus de manera que proteja al equipo desde el arranque. Dejando en la RAM un programa que verifica la integridad de los discos y los programas detectando cualquier cambio o comportamiento extraño. Los programas utilizan técnicas de detección para combatir las infecciones, incluyendo la inspección byte por byte con el código de los virus conocidos. Esto funciona, pero deja al disco vulnerable contra nuevos virus y variantes que no se conozcan.

Un dispositivo de detección usa la suma de verificación. El software asigna usando un algoritmo; una suma de verificación o identificación y compara las sumas presentes con las almacenadas. Si no concuerdan, suena una alarma para alertar al usuario de que los archivos han cambiado.

Algunos de los productos realizan el equivalente electrónico a una amputación, ya que "matan" al archivo o área infectada del disco. El proceso es efectivo pero requiere de mucho trabajo para la restauración por parte del usuario. Las características que estos productos ofrecen para la protección de los discos y el sistema son:

- Usa suma de verificación codificada
- Verifica atributos de hora , fecha, tamaño, localización
- Supervisa interrupciones del DOS
- Protege a Command.COM

- Protege los archivos ocultos del sistema
- Protege el FAT
- Protege la tabla de partición
- Protege los archivos no ejecutables
- Protege la RAM
- Protege o restaura el CMOS

Cualquiera de estas opciones se instalan fácilmente desde el modo de control del software usado. Pero no son garantía de que el sistema no lleque a infectarse contra nuevos tipos de virus. Y aunque muchos productos inoculan a los archivos ejecutables para impedir cambios en él, pueden producir problemas en la ejecución aún en los programas pequeños o crear falsas alarmas durante la ejecución. De cualquier forma será conveniente realizar el respaldo del disco antes de que sea tarde para salvar la información.

#### OPTIMIZACION DE INFORMACION

El problema de la optimización de datos se presenta en cualquier sistema que utilice una unidad de disco duro, tarde o temprano. Esto se debe a que la información en el disco se empieza a fragmentar debido a los manejos normales de la información, como son actualizaciones de archivos, como en las bases de datos, hojas de cálculo, archivos gráficos etc.; o bien los cambios que se realizan al directorio del disco, como son ; copiar archivos, borrarlos, moverlos; cargar otras

aplicaciones y guardar las existentes. Tales manejos decrementan la velocidad con la que se ejecuta una aplicación aún al utilizar una unidad muy rápida de disco duro.

Los archivos se fragmentan debido a que cuando son creados contienen un lugar asignado a su tamaño y se escribe un archivo tras otro. Al hacer una actualización que por ejemplo, aumente el tamaño del archivo; la parte restante será escrita al final de los archivos almacenados, ya que no se puede desplazar al archivo contiguo para insertar la parte actualizada del programa. Con muchos manejos similares parte de un archivo se tendrá que acceder de distintas posiciones del disco causando que se pierda tiempo al leerlo de distintas posiciones, en vez de leerlo de una sola. Cuando constantemente se borran y copian archivos ocurre lo mismo, ya que si se borra un archivo pequeño y se copia luego uno mayor, la primera parte de éste último será insertada en el hueco que dejó el archivo borrado y el resto será acomodado en otros espacios dejados o al final del último archivo, fragmentando aun más la información. Es fácil darse cuenta que la información está muy fragmentada al escuchar los muchos desplazamientos que realizan las cabezas de la unidad para correr una aplicación.

Para recuperar el espacio del disco duro y mejorar los índices de velocidad, se puede recurrir a paquetes de optimización de información que reacomodan los archivos eliminando la fragmentación, tales como el Speed Disk de

Norton Utilities en el cual sólo basta seleccionar la unidad a optimizar.

Para poder optimizar la información se requiere que el disco tenga por lo menos un cluster vacío, para reacomodo de los archivos, pero en la práctica no se recomienda optimizar discos con más del 97 % de capacidad en uso.

La manera como se realiza la optimización es leyendo parte de un sólo archivo, cargarlo en memoria RAM y reescribirlo en un sector previamente desalojado al final del disco para hacer el lugar para insertar el archivo leído, posteriormente se lee el siguiente cluster con los programas fragmentados y se vuelve a desalojar reescribiendo esta sección en otro lado sin usar, y acomodando el total del siguiente archivo en el nuevo espacio. Este proceso se repite hasta terminar con el último archivo. La optimización del disco se recomienda que se realice cada 3 o 4 meses y el tiempo requerido completaría depende de la cantidad de memoria RAM libre y de la capacidad del disco duro usada. Un disco de 40 MB al 70 % de su capacidad generalmente ocupa de 30 a 45 minutos en una optimización. Un disco flexible de alta densidad apenas ocupa 1 o 2 minutos de tiempo en optimizarse.

Algo muy recomendable es que el equipo cuente con una unidad de respaldo de energía, ya que si la línea falla durante la optimización, se perderá la información de los archivos contenidos en la RAM en ese momento. La optimización se puede interrumpir, pero se requieren de por lo menos 30

segundos para que la RAM descargue los archivos al disco duro

## FORMATEOS DE ALTO Y BAJO NIVEL

La instalación de un disco duro en la unidad de CPU requiere que este sea preparado para poder operar, ya que un disco duro nuevo se encuentra totalmente en blanco. El formateo es el que se encarga de hacer utilizable al disco creando en él las áreas de funcionamiento como sector de arranque, FAT, Estructura de directorio, crea Clusters y Sectores y la partición del disco.

Existen dos tipos de formateo, de alto nivel y de bajo nivel. El formateo de bajo nivel es comunmente conocido como inicialización, este se presentará en la siguiente sección. De momento se describirá el procedimiento para realizar el formato de alto nivel.

Una vez que ha sido particionado el disco duro, se procede a dar formato definitivo a cada una de las unidades lógicas que fueron creadas. Para esto se ejecutará el comando `FORMAT` seguido de la letra de asignación de dicha unidad, agregando las claves `/s` si se quiere transferir el sistema operativo y `/v` siempre que se desee dar nombre al volumen. Debe entenderse que el sistema sólo podrá ser transferido a la partición dada de alta como activa (asignación que puede darse únicamente a una sola partición) y será en ella a donde se logrará el acceso cuando se encienda o reinicie el

equipo. Para las demás particiones creadas bastará con ejecutar `FORMAT X:/v` para que queden habilitadas para almacenar información.

A este nivel, el disco duro estará en condiciones de operar.

## INICIALIZACION DE DISCOS DUROS MFM Y RLL E INTELIGENTES

Basicamente existen dentro del estándar ST506 dos tipos de codificaciones que usan las unidades de disco fijo, estas son MFM y RLL, que está presente en el tipo de tarjeta controladora que utiliza cada unidad; las unidades inteligentes pueden conmutar con cualquiera de las dos, por lo que el procedimiento de inicialización es idéntico para un disco común.

La inicialización o formateo de bajo nivel se realiza de la siguiente forma, tomando las consideraciones mencionadas:

- Un disco MFM no debe ser formateado con una tarjeta controladora RLL.
- Un HDD (Hard Disk Drive) no debe ser formateado por una tarjeta controladora MFM. Esto por que el fabricante de HDD no garantiza un funcionamiento confiable. En la mayoría de los casos, se invalida la garantía al hacerlo.
- Para reconocer el tipo de disco RLL de un MFM en el estándar ST506 es por que los discos RLL tienen una R al final de su número de modelo. Por ejemplo, el ST238R es un RLL mientras que el ST225 es un MFM.

Para el procedimiento, se utiliza el comando DEBUG. Una vez que aparezca en la pantalla el gui3n, se tecllea:

G= C800:5

Siendo el n3mero hexadecimal de la derecha la direcci3n al ROM de la tarjeta controladora el cual le indica donde se iniciar3 la rutina de formateo (este n3mero puede ser diferente, seg3n sea el tipo de disco duro y el tipo de controladora).

Desde este punto, la rutina le presentara opciones que debe escoger. Para evitar problemas y confuciones debe hacer lo siguiente:

- Si la opci3n pregunta por el formateo din3mico, se responde NO.

- A la opci3n de intervalo de sectores (interleave), se escoge 5.

- Cuando se pregunte por la lista de defectos (error Map), le deber3 ir dando cada uno en la manera que se lo soliciten, aunque se puede pedir que los busque nuevamente. En seguida se le presentar3 la 3ltima advertencia de que su informaci3n ser3 destruida y de que puede abortar el formateo. Una vez que se ha escogido seguir, el programa ejecutar3 el formateo a bajo nivel. Al finalizar este, se le requerir3 el disco flexible que contiene el sistema operativo. En este caso no ser3 necesario dar formato de alto nivel a la partici3n activa pero si a las particiones ampliadas.

Tambi3n se puede utilizar programas como Disk Manager que

realizan todo el proceso de preparación automáticamente con sólo dar el número del modelo del disco, sea MFM o RLL.

## INSTALACION DE UN DISCO DURO

La instalación física de un disco duro debe ser horizontal (tablero de componentes del circuito hacia abajo) o verticalmente sobre cualquiera de sus lados. Montarlo en cualquier otra posición puede ocasionar un mal funcionamiento de la unidad. Orientarlo de otra manera invalidará su garantía.

Se requieren cuatro tornillos de 5/16 " para el montaje en el interior de la computadora. Los tornillos se ajustan apenas presenten una ligera resistencia. No se debe de ajustar en exceso.

- Algunos discos duros de 3 1/2 " requieren de rieles deslizables para su montaje, estos se venden aparte.

- Durante el procedimiento de inicialización se requiere de la tabla de errores que está pegada en una hoja sobre la cubierta del disco, esta deberá permanecer adherida al disco aún después de su instalación. Se pueden copiar en una hoja aparte para usarlos durante la instalación.

- Se debe verificar que las tres conexiones de la HDC (controladora de disco duro) están correctas y sin tensión.

- Se conecta el disco duro al suministro de corriente directa.

- Antes de tratar de destapar al CPU se debe verificar que el sistema está apagado y desconectado del suministro de energía.
- No se deben tocar los componentes de la parte inferior del HDD ni los circuitos integrados de la HDC sin tener precauciones de descarga electrostática, ya que se pueden dañar ambos elementos.
- El disco duro no tiene en su interior partes reparables por el usuario. No debe ser intentado abrir este compartimento; lo único que se conseguirá es invalidar su garantía.
- Se debe verificar que la controladora pertenece al tipo de disco a instalar.
- El tipo de disco duro y sus características de capacidad, cilindros y cabezas se debe dar en el setup. Puede ser antes de realizar la instalación.
- Los componentes de la tarjeta decodificadora de la parte de abajo del HDD no deben descansar sobre el chasis o sobre la lectora de discos, se debe de observar un espacio de por lo menos medio centímetro de cualquier otra parte. Para evitar cortos y no obstruir la ventilación.

#### INSTALACION DE UN DRIVE

El siguiente procedimiento es aplicable a cualquier tipo de lectora de discos flexibles, y sólo varían en cuanto al tipo de cable usado en la conexión con la controladora.

Las unidades tienen dos conectores, uno corresponde a la fuente de alimentación de la fuente de poder con 4 cables, uno rojo (+5V), dos negros (GND) y uno amarillo (+ 12 Volts). El otro cable corresponde a las señales de control y transferencia de datos.

El cable de la fuente de poder tiene una sola forma de conectarse por lo que no hay posibilidad de error.

El cable plano de 34 pines tiene una marca roja en uno de los extremos, el cual indica el pin 1, que debe de coincidir con el 1 marcado en la controladora y en la lectora.

Además en uno de los conectores extremos hay un dobles de 7 hilos, este conector va a la lectora que quedará designada como "A:".

El conector de en medio, el cual no tiene doblez, va conectado a la lectora que quedará designada como "B:". El extremo restante del cable va conectado a la controladora; en la AT en J1. Las lectoras de discos tienen una serie de Jumpers denominada DS0, DS1, DS2 y DS3, aquí debe seleccionarse DS1.

Una vez hecha la conexión deberá de ponerse los interruptores de indicación de lectoras de disco, de acuerdo a lo instalado en las XT, y se actualizará el setup en el sistema AT.

## EL SETUP, JUMPERS Y CONECTORES

El setup, está contenido en el BIOS y se puede llamar con las

teclas CTL-ALT-S o durante la prueba de POST; sirve para dar de alta a los dispositivos instalados en el sistema, y los mantiene en memoria CMOS RAM la cual está incluida en el integrado 82c206 (u18). Este circuito mantiene la fecha, la hora y la configuración aún apagada la máquina, debido a la batería interna que tiene el CPU.

La configuración se hace en dos páginas de despliegue en pantalla y el cambio de una a otra se hace con la tecla Av Pág. Las pantallas contienen la fecha, la hora, el tipo de video, el tipo de lectora A: y en B:; el tipo de disco duro 1 y en 2, la configuración de la memoria, la memoria SHADOW para el BIOS, para el ROM-VGA y para los ROMs contenidos en otras direcciones de la C800 en adelante. Cada opción tiene su ayuda, la cual se llama con F1.

Los Jumpers y conectores típicos en una computadora 80286 se muestran en la tabla 6-4.

JUMPER	USO	ESTADO		
10	Tamaño del ROM	1-2 y 2-3		
18	Llave del teclado	pin 1-5		
19	Fuente de poder	1-20 y 1-6		
22	Batería externa	pin 1 +5V 4 GND		
23	Bocina			
27	Video	ON		
29	Memoria base	ON-ON 512K	ON-OFF 640K	OFF-ON 1MB
40	Reset			

tabla 6-4

41	Led turbo	
42	Switch turbo	
2	Coprocesador	ON - no presente
8	Vídeo color	ON - habilitado

tabla 6-4 (continuación)

Las asignaciones anteriores llegan a cambiar de un modelo a otro, por lo que se debe revisar el manual de configuración del equipo para ver posibles cambios en ellos.

## EL TECLADO

### LA CONFIGURACION DEL TECLADO

Los tipos de teclado son varios, pero se distinguen por su uso en sólo dos tipos XT y AT, la configuración de uno y otro hace imposible que se conecten a un diferente tipo de equipo. La computadora se comunica por medio de una línea de pulsos serie KBD DATA y una línea de pulsos de referencia KBD CLK. Estos tienen un formato particular para cada sistema. El formato XT tiene un período más corto que el formato de AT. Algunos modelos tienen un switch o jumper interno para configurar el teclado como XT ó AT y algunos otros son autoswitchables.

Los problemas que pueden presentarse con el teclado son:

- El sistema no reconoce el teclado
- \* Revisar la configuración.
- \* Verifique que el switch de configuración esté en el lugar

adecuado.

- El procesador del teclado 8042 puede estar dañado.
- El sistema envía tonos de buffer lleno
- Puede haber una tecla que se quede pegada por suciedad al atorarse en sus correderas.
- Verificar que el equipo pueda admitir teclados autoswitchables.
- Debe presionarse varias veces la tecla para activarse.
- El contacto se encuentra gastado. Si el contacto es de interruptor metálico, habrá que reemplazarlo. Si es de carbón, bastará con repasar con grafito (tomando un lápiz común) los contactos que presenten problema.
- Al presionar una tecla, aparece en pantalla otro carácter.
- El driver del teclado activado no corresponde al mismo teclado con que se cuenta.

#### CONFIGURACION DEL CABLE CONECTOR

El cable conector del teclado es del tipo DIN de 5 púas, en las figuras 6-6 y 6-7 se muestran dos tipos de configuración del teclado AT.

Si el teclado no responde y se tiene un buen contacto entre el conector y el CPU, debe desconectarse y abrirse el teclado para verificar la continuidad de su cable. Para esto utilizamos un multímetro y se checan los 5 pines, en caso de que alguna punta no respondiera, se tiene que cambiar el

cable completamente.

PIN	NOMBRE SEÑAL
1	CLOCK
2	DATA
3	RESET
4	GND
5	VCC

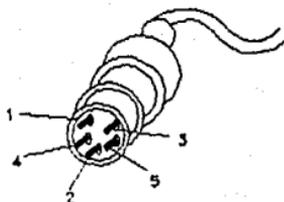


figura 6-6

PIN	NOMBRE SEÑAL	VOLTAJE
1	CLOCK	+ 5 VCD
2	GND	0
3	DATA	+ 5 VCD
4	VCC	+ 5 VCD
5	N/C	

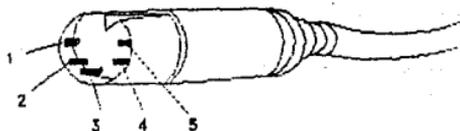


figura 6-7

## REEMPLAZO DE TECLAS

El reemplazo de teclas es solamente requerido en los equipos

que utilizan activación mecánica, ya que estos contienen un pequeño resorte en el interior de cada tecla y que puede llegar a deformarse y no tener fuerza suficiente para activar la tecla. Para reemplazar, sólo bastará con quitar la cabeza de la tecla con dos desarmadores planos haciendo presión en ambos lados por debajo de ésta; el protector de la tecla se botará con facilidad dejando visible el resorte de activación. Después de cambiarlo se coloca la tecla en su sitio presionando firmemente en el centro, ya que ésta entra a presión.

En los tipos de contacto metálico, no es posible la reparación de esta forma, ya que se encuentran sellados los contactos. Para quitar a estas teclas se debe de desarmar el teclado y quitar la cubierta de la tecla, y se desoldan 4 puntos que se encuentran en la parte posterior de la tarjeta con ayuda de un extractor de soldadura. Si la tecla se encuentra desgastada en las piezas móviles, en los contactos o el diodo del interior se encuentra dañado, será mejor reemplazar la tecla completamente que tratar de arreglarla. Las teclas se consiguen con cualquier distribuidor de refacciones o se puede quitar la tecla de algún teclado dañado del mismo tipo e instalarla.

## IMPRESORAS

### IMPRESORAS DE MATRIZ DE PUNTOS

Para la reparación de fallas de las impresoras de matriz de puntos se requieren de varias herramientas y algunos productos de limpieza. Se requiere un juego de desarmadores de cruz y planos, una aspiradora que además sirva para sopletear, limpiador de cubiertas plásticas, un pequeño cepillo de dientes o similar, cotonetes de algodón suave, franela, limpiador antiestático, silicón y grasa lubricante. Con el anterior equipo y accesorios es posible eliminar además con ayuda de un multímetro un 60 % de las fallas que se pueden presentar. Se dará una guía para resolver los problemas más comunes de estos equipos.

- No enciende

- \* Se deberá desconectar el equipo de la línea, y con ayuda de los desarmadores se desmonta la coraza teniendo que quitar a ésta con las precauciones mencionadas en el capítulo 5 del servicio periódico.
- \* Primero se debe de quitar e inspeccionar los fusibles con ayuda de un multímetro.
- \* El siguiente paso es verificar que la fuente de voltaje no esté en corto.
- \* Se checa que la cabeza de impresión se mueva sin problemas.
- \* Se quita el panel y se verifican diodos contactos y C.I. no estén en corto o quebrados.
- \* Se desconecta la cabeza de la tarjeta.
- \* Si después de verificar la etapa de potencia no enciende, se verifican los motores del rodillo y del movimiento de la

cabeza, midiendo su resistencia de entrada.

- No realiza el Post
- Revisar los pasos del punto anterior.
- Cambiar el ROM BIOS.
- Cambiar la tarjeta principal, si está dañada.
- No imprime gráficos de la pantalla al oprimir Print Screen
- Cargar el archivo Graphics del DOS.
- Revisar el cable de comunicación.
- Verificar que imprima gráficas de un paquete para ello.
- Revisar el puerto con los diagnósticos usuales.

#### LA CABEZA DE IMPRESION

La cabeza de la impresora puede dañarse por varias causas, por suciedad, por una cinta defectuosa, por sobrecarga etc.

- Imprime caracteres incompletos.
- Verificar que la mascarilla metálica no está fuera de lugar.
- Ver que la cinta no esté fuera de lugar o doblada.
- Checar que la salida de las agujas, no se encuentre obstruida por tinta seca o suciedad.
- Verificar que no esté torcida alguna aguja.
- Hacer la autopruueba con la cabeza desmontada y comprobar que las agujas son disparadas.
- Limpiar el conector de la cabeza con la tarjeta.
- No dispara algunas agujas

- Limpiar las agujas con alcohol isopropílico.
- Verificar que las agujas no estén en corto o abiertas, con ayuda del multímetro digital. La resistencia debe ser de 9 a 15 óhms para cada aguja según el modelo.
- Verificar los transistores de potencia de la tarjeta principal (no es necesario desmontarlos).
- La cabeza se atasca
- Verificar el ajuste de acercamiento de la cabeza no esté en el tope.
- En la posición más cercana debe de haber una tarjeta plástica como las de calendarios de bolsillo (en cuanto al grosor).
- Si se atora con el papel ya montado, alejar un poco la cabeza, en caso de que se trate de papel con copia o más grueso de lo usual.
- Verificar que la banda de tracción no este suelta o floja.
- Si la cabeza choca en un extremo limpiar los sensores de posición de la cabeza.
- Checar que la varilla donde ésta se desliza no está pobre de lubricación.
- Revisar que la banda no esté muy apretada.

#### MECANISMO DE TRACCION Y SENSORES

Los problemas del mecanismo y los sensores más comunes son:

- No se pone en línea

- Verificar que el sensor de tapa (en su caso) no esté dañado
- Revisar que el led del panel no este dañado.
- Limpiar el botón de ON LINE para eliminar falsos contactos.
- Si no realiza el POST cambiar el BIOS.
- Desconectar de la CPU y checar nuevamente.
- Resetear la tarjeta con antiestático.
- Verificar todos los cables y conectores del panel a la tarjeta principal y de la cabeza de impresión.
- No da salto de hoja
- Verificar que el selector de hoja continúa o de hoja suelta esté deacuerdo a la forma que se usa.
- Verificar los botones del panel.
- Resetear la tarjeta.
- Verificar la configuración de los interruptores DIP.
- Se arruga la forma continua
- Se debe de seleccionar la alimentación por tractores.
- Limpiar el rodillo de posibles pedazos de papel o etiquetas adheridas en el interior.
- Ver que el papel no se encuentre en mala posición al ser alimentado.
- Se va el papel por un lado saliendo del tractor
- Verificar que la tensión de ambos tractores sea la misma.
- Verificar que los cilindros móviles de la varilla que está encima del rodillo, se encuentren espaciados correctamente y todos giren al desplazarse el papel.
- Muchos usuarios tienen la mala costumbre de no sacar el

papel de su estrecha caja y dejan que la impresora soporte la tensión de sacar el papel en los tractores.

- Si los tractores tienen que soportar el peso de más de 4 hojas posiblemente se soltará la hoja del tractor.

- Verificar que el selector de papel no se encuentra en la posición de fricción, que se usa sólo para hojas sueltas.

- Es de colores pero imprime en un sólo color

- Verificar que el cartucho de cinta no esté roto de las pestañas que accionan el sensor de cinta de colores.

- Verificar y limpiar el sensor de cinta para color.

- Checar el ajuste de altura, que no se encuentre barrido o atascado.

- Verificar la posición correcta de los interruptores internos, para selección a color.

- Verificar que el paquete que se usa esté seleccionado para el uso de impresora a color.

- Verificar el puerto y el cable.

- Resetear la tarjeta principal y hacer la autoprueba.

- Imprime doble los caracteres

- Se encuentra fuera de alineación la cabeza o floja.

- Revisar que la banda no este ni muy floja ni muy tensa.

- Si es una Proprinter programar el defasamiento para que coincidan los caracteres en uno sólo, (es necesario tener el manual) o ver el apartado de programación interna de este capítulo.

- Limpiar el sensor de posición de la cabeza.

- No corre la cinta de impresión
- \* Verificar que el cartucho de cinta sea del modelo correcto y este bien colocado.
- \* Ver que no se encuentre barrido el engrane de tracción de cinta.
- \* Quitar la cinta y probar que la cinta no se atora dentro del cartucho o este trabada.
- \* Algunos de los modelos Proprinter de IBM cuentan con una helicoidal que ajusta el engrane de tracción en un sentido y lo suelta en otro. Verificar que éste se encuentre presente y que no esté invertido.
- \* Revisar que la cabeza no esté muy pegada al rodillo.
- \* Ver que la mascarilla esté bien colocada y sin torceduras.
- \* Cambiar el cartucho de cinta por uno nuevo.

#### LA AUTOPRUEBA

Todos los modelos de impresoras y de todas las marcas realizan un diagnóstico de POST y un test de autoprueba contenido en el ROM BIOS de la unidad. El POST lo realiza al encender la impresora, posiciona la cabeza, ajusta la forma y el principio de la hoja y queda en línea. Esto sucede de manera invariable al encenderla, este conectada o no al CPU. Una impresora puede probarse, aún sin estar conectada a un CPU, claro que la prueba no será completa pero sirve para verificar el buen funcionamiento de las principales partes

mecánicas, cabeza de impresión sensores, tarjeta principal. Cuando la impresora cambia repentinamente de fuente o no respeta la forma durante la autoprueba, es seguro que algún componente de la tarjeta se encuentra dañado y que falla al calentarse.

Para activar la autoprueba, comunmente en los modelos populares se oprime el botón de ON LINE o de PAPER FEED y se enciende la unidad. Después de realizar el POST se desplegarán automáticamente los caracteres alfabéticos, numéricos y símbolos especiales línea por línea. El test se detendrá hasta que se acabe el papel o se apague la impresora. En algunos modelos la autoprueba se queda activada aún después de apagar la unidad y para restablecerlas sera necesario el reseteo de la tarjeta por medio de cierta combinación de los botones del panel de control.

#### PROGRAMACION INTERNA DE IMPRESORAS

En este punto se presentará la guía para la programación interna de las impresoras de matriz de puntos IMB Proprinter en sus modelos II, XL, IIXL, X24, XL24, IIIXL. Como ya se ha mencionado la línea Proprinter, presenta gran dificultad de programación si no se cuenta con el manual de servicio. Y aunque cuenta con la mayoría de las funciones de cualquier impresora, esta se configura por medio de combinación de los botones del panel; a diferencia de la mayoría de las

impresoras que usan interruptores en uno o dos bancos y que tienen una etiqueta que define la función de cada switch.

Las funciones con que cuentan todos los modelos son:

- Autoprueba

Para verificar que la impresora funciona correctamente realice la siguiente prueba:

1. Cerciórese de que el interruptor de encendido está en posición Off.
2. Inserte el papel.
3. Pulse y mantenga en esa condición la tecla situada más a la izquierda (todos los modelos tienen sólo 3) y coloque el interruptor en On.
4. Cuando inicie la impresión, suelte la tecla que se está oprimiendo.
5. Para concluir la secuencia de autoprueba coloque el interruptor en posición Off (si se oprime antes cualquier botón se puede alterar la configuración actual).

- Ajuste Bidireccional

Si la calidad de la impresión no alcanza el nivel esperado, se cuenta con la posibilidad de ajustar la ubicación de los puntos de los caracteres.

1. Cargue en la impresora formularios contínuos de una sola copia.
2. Asegúrese que la impresora esté apagada.
3. La palanca de grosor de papel debe estar en la posición 1 ó 2.

4. Pulse y mantenga en esa condición las teclas Propark y CTC mientras se coloca el interruptor en On. La impresora emitirá tres señales sonoras e imprimirá una muestra de líneas de caracteres en líneas numeradas. A la derecha de la línea que presenta la definición actual se imprimen 4 asteriscos.

Una vez que se ha completado el ciclo de impresión, comienzan a parpadear las luces Escape 12 y Propor, de este modo, se indica que la máquina se encuentra en modalidad de ajuste.

Determine en que línea aparecen mejor los caracteres para cambiar la selección:

- Pulse la tecla Propark, cada vez que se pulse dicho botón la selección avanzará una línea. (en modelos II y IIIXL, en modelos X24E y XL24E se oprime la tecla de ON LINE).

- Una vez efectuado el ajuste se pulsa la tecla CTC o la tecla CC según se trate de los modelos del punto anterior en ese orden. Se guardará así la selección y se obtiene una copia impresa que muestra la nueva selección.

- Modalidad silenciosa

Al activar este modo cuando la impresora está en línea, se reduce el ruido que ésta produce mientras funciona (también se reduce la velocidad)

Nota: la modalidad silenciosa opera a 10 cpp, con la modalidad de espaciado proporcional definida como normal y las modalidades enfatizada y del espacio doble (en los modelos II, XL, IIIXL). Otros modelos no la toman en cuenta.

Para activar dicha modalidad:

- \* Asegúrese que la impresora esté en línea.
- \* Pulsar la tecla de silenciar ( se oirá una señal sonora larga que le indica que ya no opera en esa modalidad).

- La selección de modalidades

Se cuenta con 3 menús distintos que se activan de la siguiente manera:

- \* Asegúrese que la impresora esté en línea.
- \* Pulse y mantenga en esa condición la tecla de avance de línea mientras pulsa la tecla en línea (la luz lista parpadeará para indicar que se opera en la modalidad de configuración).
- \* Pulse la tecla de avance de línea para recorrer los 4 menús, se oirá un beep cada vez que se realice una selección y dos cuando se alcance el comienzo del menú.
- \* Pulse la tecla de alimentación de formularios para conmutar a la definición de una selección entre activada y desactivada.

Nota: una señal breve informa que ha activado una selección y una señal larga indica lo contrario.

Los menús de modalidades se muestran en orden a continuación:

	Proprinter XL	Proprinter II, IIXL
Pulse On Line # de veces	Tecla de alimentación formularios para activar o anular	Tecla Form Feed para activar o anular la selección
1	12 CPP	Fastfont
2	Condensada	12 CPP
3	Proporcional	Condensada

4	Enfatizada	Proporcional
5	Doble alto	Enfatizada
6	Doble ancho	Doble alto
7	Restaurar	Doble ancho
8	Volver al inicio	Ceros cruzados
9	No disponible	Restaurar
10	No disponible	Volver al inicio

menú 1

En el menú 2 se explica la secuencia de luces del panel de control:

SELECCION	ESTADO
10 CPP.....	Todas las luces están apagadas.
12 CPP.....	La luz de escape 12 está encendida las demás están apagadas.
17,1 CPP.....	La luz condensado está encendida y las demás están apagadas.
20 CPP.....	Las luces 12 escape y condensado están encendidas; la luz propor está apagada.
Proporcional.....	La luz propor está encendida; y las demás están apagadas.

menú 2

El menú 3 le da los atributos a los caracteres:

Pulse la tecla Propark # de veces	Pulse CTC para activar o desactivar la selección.
1	Fastfont
2	Font italic
3	Enfatizada

4	Doble alto
5	Doble ancho
6	Guardar en memoria
7	Restaurar
8	Volver al inicio

menú 3

## LA ALIMENTACION DE PAPEL, LOS TRACTORES Y PROPARK

El sistema propark es exclusivo de las impresoras IBM Proprinter de matriz de puntos. Este permite que el modo de alimentación sea por tractores o por fricción sin necesidad de desmontar la forma continua, ya que desactiva automáticamente los tractores o los activa según se requiera. Para usar propark para detener el papel continuo:

- \* Retire (de las perforaciones) cualquier hoja impresa.
- \* Asegúrese de que esté encendida la luz de lista; de lo contrario pulse la tecla ON Line.
- \* Pulse la tecla propark.

El papel continuo se enrolla hacia atrás fuera del paso de hojas sueltas y enciende la luz propark. También se desenganchan las ruedas del tractor de la perilla de avance del papel y se inactiva la operación de papel continuo.

En esta condición se puede alimentar hojas sueltas o sobres desde el frente de la impresora.

Para volver la operación de papel continuo:

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- Extraiga las hojas sueltas o sobres.

- Pulse la tecla **propark**.

El papel continuo vuelve a su posición de impresión al inicio, y se apaga la luz **propark**.

Nota 1: El papel vuelve al borde superior físico, que tal vez no sea su definición actual del inicio. De ser necesario, ajústelo girando la perilla.

Nota 2: No mantenga etiquetas ni las enrolle hacia atrás; se pueden despegar y atascarse en el paso del papel o dañar la cabeza de la impresora:

- Alimentación de papel asistida

En esta función se pueden utilizar ambas manos para alimentar las formas continuas en la impresora. Para utilizar esta función:

- Coloque la palanca de grosor de papel en la posición 2.

- Pulse y mantenga la tecla central durante algunos segundos. Las ruedas de tracción comienzan a girar lentamente. (si se producen problemas referidos a la carga del papel, pulse por segunda vez la tecla central para desactivar la función de carga de papel asistida).

- Vuelva a colocar la palanca de grosor de papel en la posición que corresponda.

## PUERTO DE COMUNICACION

Las características del puerto de comunicación son estándar

para las impresoras que transmiten en paralelo, si se cuenta con puerto serial, este se puede configurar por medio de los interruptores internos, o por software. Para definir la velocidad de transmisión en baudios, utilizar o no bit de paridad, etc.. Generalmente el puerto de comunicación no se daña, a menos que se produzca un corto circuito en el cable de comunicación que se transmita al puerto.

Cuando se producen problemas con la impresión y se presentan caracteres raros (basura), se pueden seguir los siguientes pasos:

- Cambie el cable de comunicación, este generalmente es del tipo centronics o RS-232 para paralelo y serial respectivamente.
- Asegurese de que no hay falsos contactos en los conectores ni conexiones dobladas en el puerto.
- Si se cuenta con comunicación serial y paralelo verifique que la posición de los switches es correcta.
- Cambie la selección de bit de paridad.
- Pruebe el puerto del CPU con otra impresora.

Para utilizar la línea de comunicación además hay que estar seguros de los valores de bits de datos y bits de stop, esto se hace mediante el comando MODE de DOS.

La configuración del cable serial para que trabaje en DCE o DTE se cambia J3 por J2 utilizando un RS-232 como se muestra en la tabla 6-8.

RS-232

PIN J3/J2

SEÑAL DEL CABLE

AA	1	GND	ground
BA	2	Tx	Transmit Data
BB	3	Rx	Receive Data
CA	4	RTS	Request to Send
CB	5	CTS	Clear to Send
CC	6	DSR	Data Set Ready
AB	7	SG	Signal Ground
CF	8	CD	Carrier Detect
CD	20	DTR	Data Terminal Ready
CE	22	RI	Ring Indicate

tabla 6-8

#### LA IMPRESORA LASER

La impresora laser cuenta con tres unidades que pueden presentar fallas comunes reparables por el usuario, pero cualquier problema mayor requerirá de servicio calificado, debido a la gran complejidad de estas unidades que sólo son reparables con diagrama en mano, osciloscopio y multímetro digital, así como del conocimiento preciso de la mayoría de los elementos que constituyen el equipo. Debido a que en la unidad se generan altas temperaturas y voltajes elevados no se recomienda que se maneje el interior de la impresora por una persona que no esté capacitada en su reparación. Pero si podemos resolver problemas básicos que se presentan en la unidad de fundido, en la unidad fotoconductor o en el

dispositivo que contiene la tinta llamado Toner.

Primeramente se debe diagnosticar la unidad, como ya se explicó en el capítulo anterior; para ubicar la falla y realizar una evaluación del problema.

Las tres unidades de la impresora producen fallas características que se verán a continuación:

## LA UNIDAD DE FUNDIDO

Los problemas que se pueden observar en la unidad de fundido pueden tener varias causas y los problemas que se presentan son cuando la tinta no es fundida de manera uniforme sobre la hoja de papel. Esto puede deberse a que la unidad no alcanza la temperatura óptima de trabajo.

Cuando la impresora se encuentra en el camino de una corriente de aire demasiado intensa, como cerca de una ventana o del aparato de aire acondicionado puede provocar que la unidad pierda temperatura con demasiada rapidez afectando al proceso de fundido. Otra posible causa puede estar en el papel que se utiliza en la unidad; si no se utiliza el papel adecuado, puede ser que la tinta no sea absorbida de manera uniforme. Se recomienda que se use papel de calidad de fotocopia debido a sus características para soportar el calor, y absorción mayor de tinta. Si se utiliza un buen papel y se notará que este se arruga, puede ser el caso contrario, es decir que, a la unidad le falta

ventilación por estar en un lugar demasiado cerrado provocando que la impresora trabaje con un exceso de temperatura. Esto no sólo afecta al papel, si no también a la unidad fotoconductora que puede quemarse con mayor calor. Este problema se elimina simplemente colocando a la impresora en un lugar adecuado, lejos de las corrientes de la calefacción, del sol a través de una ventana, cafeteras, etc.

#### LA UNIDAD FOTOCONDUCTORA

La unidad fotoconductora es la que se encarga de fijar la tinta en polvo en el papel para pasar a la unidad de fundido. Los problemas de esta unidad se pueden presentar cuando se produce algún daño en el tambor fotoconductor. Este se puede dañar con un exceso de calor de la unidad de fundido, por grumos de tinta adherida al tambor, rayones del mismo causados por el mecanismo protector, o por exposición directa a la luz.

Cualquier problema con el tambor fotoconductor se hará presente por manchas, o rayones e incluso deformaciones en todas las hojas de impresión, de una manera continua en la misma posición y con la misma intensidad. Como si se rayara un lente fotográfico (todas las fotografías presentarán el mismo defecto).

Para corregir la falla se puede sacar el tambor, y limpiarlo con franela de algodón suave únicamente, y tratar de no

exponer la unidad a la luz (puede hacerse en un cuarto con luz tenue que no incida directamente en el tambor).

Si el tambor del cilindro presenta rayones o puntos dañados por el calor de la unidad de fundido, sólo cabe el cambio de la unidad fotoconductor.

## EL TONER

El toner es el cartucho que contiene la tinta en polvo, éste libera la cantidad adecuada de tinta en cada impresión y el sobrante es recogido por medio de unas barbas de recolección de la tinta.

Cuando una impresión presenta manchones en puntos diferentes de las hojas, puede deberse a que el toner suelta demasiada tinta o que el recolector está fallando.

Lo primero es revisar que la unidad no esté sucia por dentro y absorber con una aspiradora el posible polvo regado en la unidad. Cuidando de no golpear con la boquilla el filamento calefactor, ya que puede romperse.

Se debe revisar que las posiciones de las cerdas de la unidad recolectora no estén torcidas.

Si la impresión se observa más clara de algún lado, y el toner es nuevo o la impresora no detecta toner bajo se debe uniformizar la tinta de manera suave, ya que puede estar amontonada en un sólo extremo. Para hacer esto basta con agitar el toner de forma horizontal, inclinando un poco hacia

el lado que la hoja imprime claro, y se vuelve a instalar.

## PRUEBAS DE IMPRESION

Las pruebas de impresión se seleccionan y realizan oprimiendo el botón de test. Durante este se imprimen las diferentes fuentes que usa la impresora, símbolos, rayas verticales, horizontales e inclinadas, según la selección escogida, que puede variarse al oprimir un botón en un pequeño orificio que indica Cambio de Test. Estas pruebas son las internas, es decir como la autopruueba en las otras impresoras.

Para realizar pruebas de impresión de gráficos, o de comunicación del puerto se utiliza el procedimiento descrito en la sección de servicio periódico de estas unidades, en el capítulo 5.

## EL MONITOR

### MONITORES VGA

Las fallas de los monitores VGA son comunes a los otros tipos de monitores, pero se explicará el VGA debido a que estos presentan el diseño más complejo; los diagramas de algunos monitores se incluyen en el apéndice al final de este capítulo.

Los problemas generales de un monitor son:

- No prende

- \* Revisar el cable de alimentación y la conexión del monitor.
- \* Revisar que no esté dañado algún pin del cable que conecta con el CPU; flojo o torcido.
- \* Hay que abrir la unidad quitando la cubierta y checar que la fuente de poder entregue los voltajes de energía correctos (5V y 12V DC).
- \* Revisar los diodos de la fuente que no estén en corto o abiertos.
- \* Revisar que haya señal en el fly-back.

Nota: cuando destape el monitor, no toque el chupón de alto voltaje, ni el cable del fly-back que lo alimenta a menos que esté descargado. La carga del cinescopio se debe al alto voltaje almacenado en la capacitancia que se genera dentro del cinescopio. La descarga debe hacerse conectando un cable con un caimán en la parte metálica de un desarmador y el otro extremo del cable hacia el aterrizaje del cinescopio. Después deteniendo el desarmador de la parte aislada se coloca la punta en el interior del chupón hasta que se escuche el chisipazo.

- \* Al checar la señal del fly-back con un osciloscopio, debe tenerse conectado al CPU encendido, ya que la mayoría de monitores VGA generan hasta que se les introduce la señal de la tarjeta de video.
- Si sólo se observa una línea horizontal en medio del cinescopio.
- \* Verificar que no esté dañado el potenciómetro de ajuste de

altura de imagen.

- Cambiar el circuito TDA 1170N que controla la señal de sincronía. Este se reconoce por los disipadores a los lados del circuito integrado.

- Si aún se observa la línea, reemplazar el C.I. TDA 1180D.

- Verificar que todos los circuitos TTL estén en buen estado. Para probarlos se introduce una señal y con un multímetro se prueba la salida en cada compuerta.

- Revisar que los circuitos TTL no estén en corto y reciben el voltaje de alimentación correcto (5V DC). Con la unidad apagada medir entre los pines de Vcc y GND; debe observarse un valor muy elevado.

- No se fija el horizontal o el vertical.

- Revisar los potenciómetros de control de éstas señales: H.Hold y V.Hold de sincronía.

- Revisar la continuidad del cable de conexión con el CPU con ayuda de un multímetro.

- Revisar todos los transistores con el multímetro digital.

- Revisar que las pistas no estén dañadas. Para poder hacer esto se desatornilla la tarjeta del chasis y se checa la continuidad con dos agujas picando la pista. Las agujas se conectan al multímetro debiendo marcar en cero óhms entre los puntos de prueba.

## ENFOQUE, BRILLO Y CONTRASTE

Algunos problemas que se presentan con los monitores son sólo por falta de ajuste y fácilmente corregibles. Para ello se requiere del uso de un Juego de neutralizadores, ya que estos ajustes se deben realizar con el monitor encendido y sin la cubierta.

- La imagen aparece desenfocada

- El ajuste del enfoque se hace con un neutralizador moviendo suavemente el control que se encuentra sobre el fly-back marcado focus.

- El ajuste se hace hasta observar los contornos de la imagen nitida.

- En los monitores TTL y otros tipos este ajuste se encuentra en el potenciómetro de ajuste que está a un lado del control de la sincronía vertical (V.Hold).

- Falta brillo o contraste

- El ajuste del brillo y el contraste se realiza por los controles exteriores.

- Si al mover alguno se observa como si la imagen parpadeara, se debe a que los potenciómetros de control están sucios.

- Los controles se limpian con alcohol isopropílico con el monitor apagado y se dejará secar los controles por 2 o 3 minutos antes de encender la unidad.

- Los potenciómetros deberán de girarse hasta su tope de ambos lados para que con el alcohol isopropílico se remueva

el polvo y suciedad.

- Si no se logra la intensidad deseada con el máximo de los controles exteriores, se puede aumentar un poco, ajustando el control del fly-back marcado intensity.

- Revisar que el voltaje de entrada del fly-back es correcto con el diagrama.

#### ALINEAMIENTO DE LA IMAGEN

Si la alineación de la imagen no es la correcta, en algunos programas puede perderse la sincronía vertical doblándose la imagen hacia un lado. Otra falla de desajuste es cuando la imagen se encuentra fuera de la pantalla o bien la pantalla se encuentra con la imagen girada.

Con el software de diagnóstico se verifica que los puntos máximos de la imagen no salgan de la pantalla.

Si la imagen se encuentra fuera de lugar, recortada, o alargada se deben de ajustar los controles de los potenciómetros (V-zise, Hor-phase y H-zise) que controlan el tamaño de la imagen. Si no se logra el control de alguno hay que probar que el potenciómetro no esté dañado o sucio.

Cuando la imagen se encuentra rotada hacia algún lado, se debe quitar el ajuste de la bobina de yugo que se encuentra alrededor de la base del cinescopio y se rota ligeramente al lado contrario de la inclinación de la imagen.

Al observar que la imagen se colapsa de los lados,

posiblemente existan puntos de cruzamiento de la bobina de yugo. Si son observables puntos calientes en el alambre de la bobina, esta se desmonta del cinescopio y se rebarniza con barniz aislante como BASA 36 y se deja secar por 2 días. Si el problema persiste indica que no se eliminaron los cruzamientos y habrá que cambiar la bobina por una nueva. La imagen también suele colapsarse si se cambia el fly-back por un modelo sustituto que no entregue los valores del fly-back original. De igual forma ocurre al reemplazar el transformador de entrada por uno no adecuado.

Cuando un cinescopio le tiembla la imagen puede ser por el uso de un transformador sustituto que induzca a la bobina del yugo.

Si la imagen tiembla después del reemplazo del transformador, se debe girar si es posible; el transformador 90° de su posición para eliminar la inducción de interferencia. Si aún se observa la falla, sólo se corregirá instalando el transformador original ya que ni el blindaje adicional corregirá el movimiento de la imagen.

#### AJUSTE DE COLORES

Los ajustes de los colores se lleva a cabo con driver's R G B que se localizan en la tarjeta que conecta al cinescopio y ajustando el nivel de Rojo, Verde y Azul. El ajuste se hace llenando de letras blancas la pantalla y moviendo uno por uno

los controles de tal forma que si se ajusta el azul, la pantalla no se vea ni el azul ni el color que aparece cuando se baja de más el azul (amarillo).

El procedimiento se hace varias veces hasta que se obtenga un color blanco puro.

El siguiente ajuste son los filtros de pureza de color y son los dos primeros anillos de ajuste que se encuentran en el cinescopio, de la base del cañon hacia la pantalla.

Su ajuste se realiza moviendo los anillos hasta que el color seleccionado sólo se vea de ese color. Deben de moverse los anillos simultáneamente y en sentidos opuestos, separandolos o juntandolos.

Por último se encuentran los filtros de convergencia estática, que son los 4 anillos siguientes que permiten que las figuras de los 3 colores fundamentales coincidan en una sola, haciendo que las líneas blancas se vean blancas y no divididas en dos o tres líneas de colores.

Nota: Se recomienda que el ajuste de los anillos de pureza y de convergencia sólo se haga en caso "absolutamente necesario", ya que es muy difícil lograr que quede bien. Y cuando tenga que hacerse es conveniente se marque con pluma fina o plumón la posición inicial de los anillos, ya que al tratar de hacer el ajuste, es muy fácil perderse, y que quede peor que como estaba la imagen.

# APPENDICE

## APENDICE

### CONTENIDO

#### A.1

Ajuste de la alineación del track y ajuste del sensor track 00.

#### A.2

Tarjeta controladora lectora B-340 IDS y apariencia externa del drive de 5.25".

#### A.3

Alineación del motor de pasos y ajuste de paro del track 00.

#### A.4

Tarjeta controladora B-340 estandar mostrando la conexión correcta del cable de la lectora A y B.

#### A.5

Esquema de tarjeta multifunción IOS y conector de puerto paralelo.

#### A.6

Tarjeta de video MAGIC COMBO 6190G1 mostrando la disposición de Jumpers y señales de sincronía horizontal, vertical, señal de video e intensidad.

#### A.7

Conformación de un caracter mostrando los renglones y posición de la pixeles en una matriz de 9X14 puntos y señales de sincronía video e intensidad del monitor monocromático.

#### A.8

Señales del monitor monocromático TTL y señales de borrado

horizontal y vertical.

A.9

Esquema de red Arcnet (izquierda) y red Ethernet (derecha).

A.10

Configuración de los principales cables de transmisión vía modem.

A.11

Diagrama de la fuente de poder PC-AT de 200 W.

A.12

Esquema de la tarjeta principal 80286B1.

A.13

Esquema de la tarjeta principal 80286B2.

A.14

Diagrama del monitor monocromático TTL Samsung modelo SM-12SFA7 mostrando puntos de voltajes y valores de los componentes.

A.15

Diagrama del monitor monocromático Samsung SM-12SSA6 mostrando formas de señales y valores de voltajes en puntos básicos de prueba.

A.16

Diagrama de monitor color RGB modelo SC452C.

A.17

Deformación de la imagen en el monitor con daño.

A.18

Transistores y circuitos básicos de un monitor VGA típico.

A.19

Voltajes de funcionamiento normal del monitor en sus principales elementos.

A.20

Voltajes de funcionamiento normal de los principales integrados del monitor.

A.21

Voltajes de funcionamiento normal de los procesadores de sincronía vertical y horizontal.

A.22

Configuración de la interfaz de un disco duro MFM/RLL y SCSI.

A.23

Esquema de un disco duro MFM/RLL con Jumpers y cables de selección y conexión.

A.24

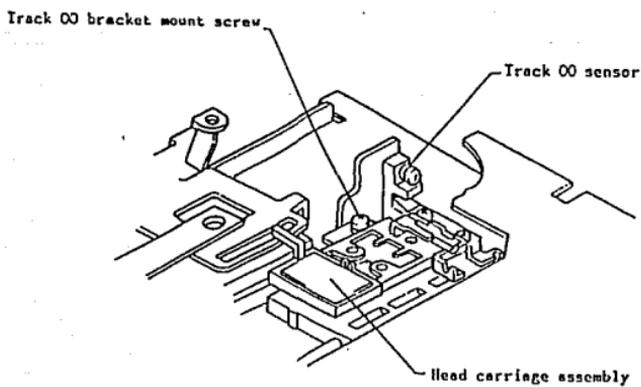
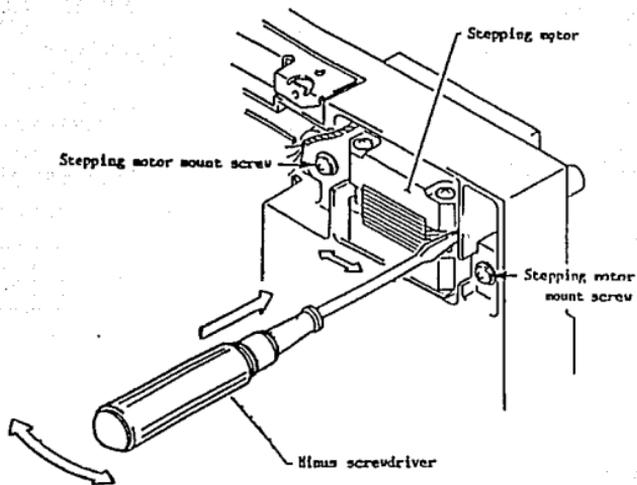
Tarjeta controladora Western Digital y conexión con dos unidades de disco duro simultáneamente.

A.25

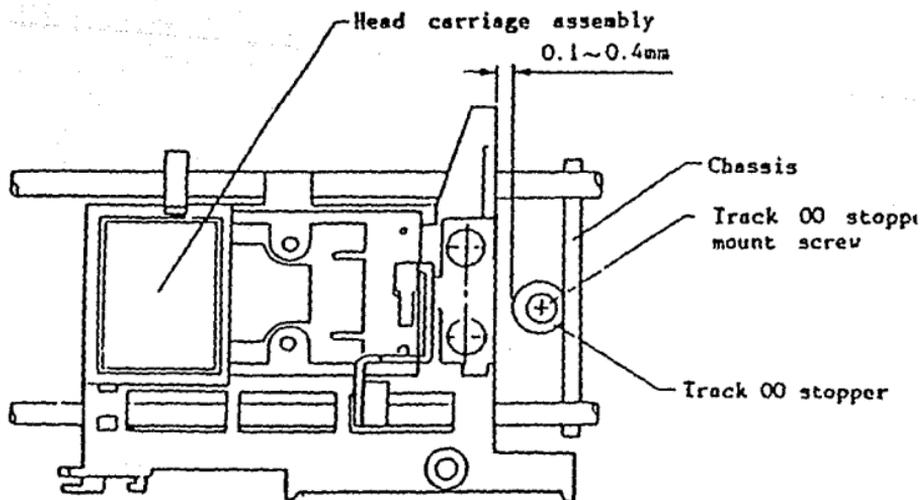
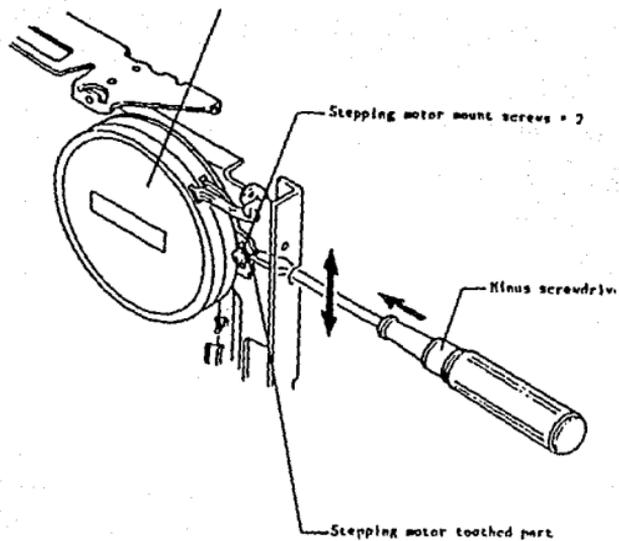
Configuración total de la tarjeta controladora de disco duro Western Digital.

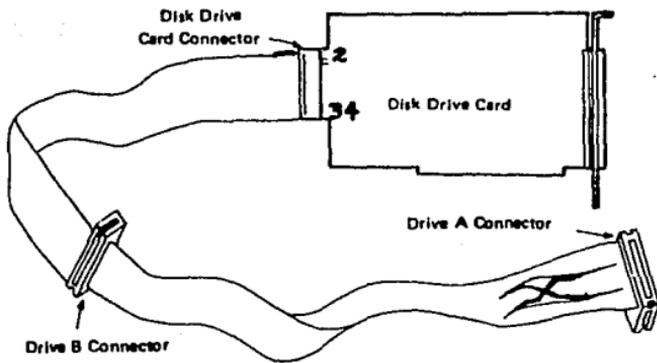
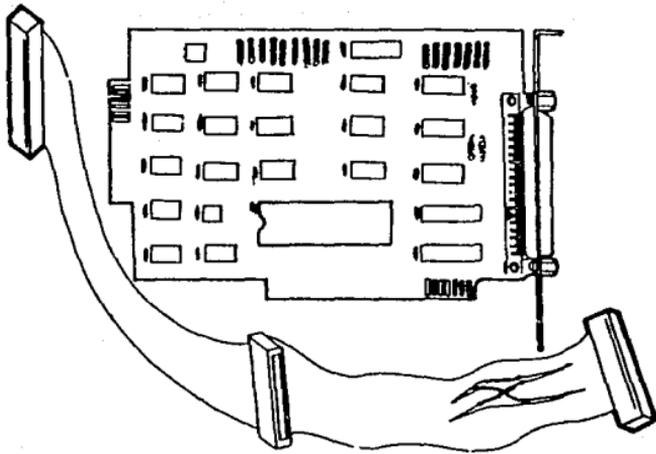
A.26

Juego de instrucciones del microprocesador 80386.

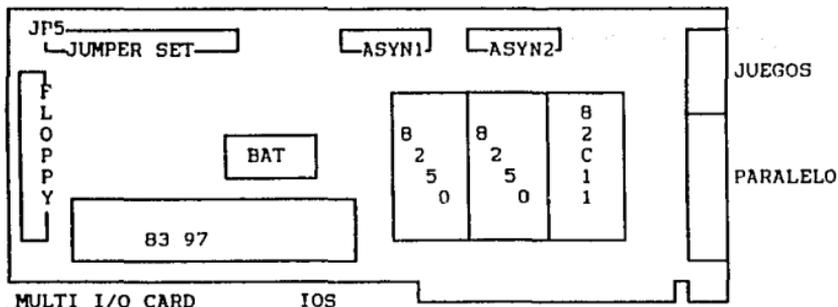




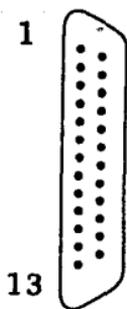




# tarjeta multifunción IOS



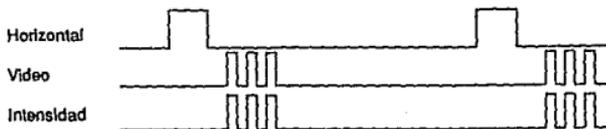
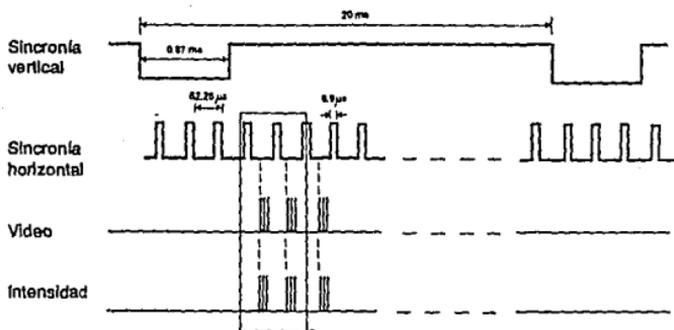
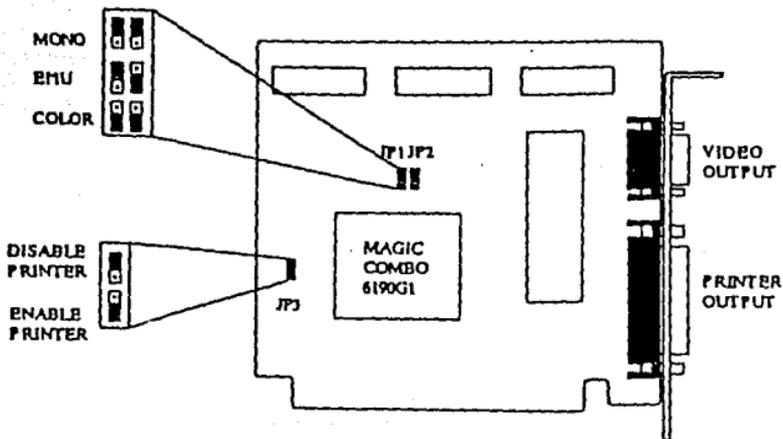
## Conector del Puerto Paralelo.

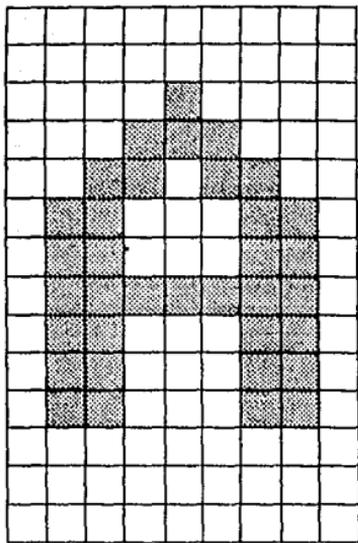


## Asignación de pines:

Pin	Function	E/S
1	-Strobe	S
2	Data bit 0	S
3	Data bit 1	S
4	Data bit 2	S
5	Data bit 3	S
6	Data bit 4	S
7	Data bit 5	S
8	Data bit 6	S
9	Data bit 7	S
10	-Acknowledge	E
11	+ Busy	E
12	+ Paper empty	E
13	+ Select	E
14	- Autofeed	S
15	- Error	E
16	- Initialize printer	S
17	- Select input	S
18-25	Ground	

E/S es Entrada a, ó Salida de, la tarjeta.





1 2 3 4 5 6 7 8 9

Posición

Renglón 1 - 0 0000 0000 - 000H

Renglón 2 - 0 0000 0000 - 000H

Renglón 3 - 0 0001 0000 - 010H

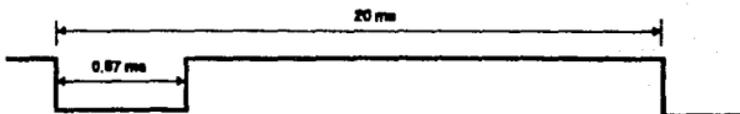
Renglón 4 - 0 0011 1000 - 038H

etc.

•  
•  
•

Renglón 14 - 0 0000 0000 - 000H

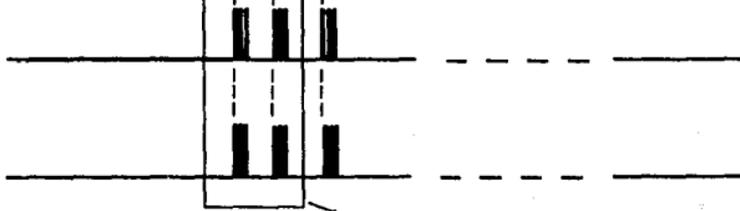
Sincronía vertical



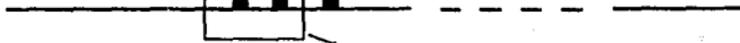
Sincronía horizontal

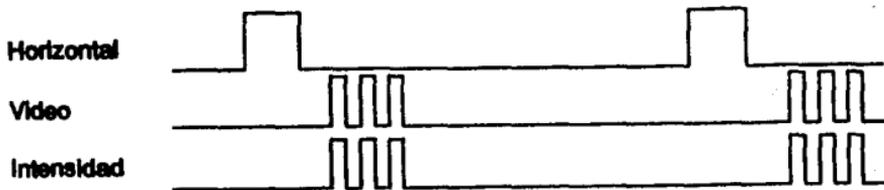
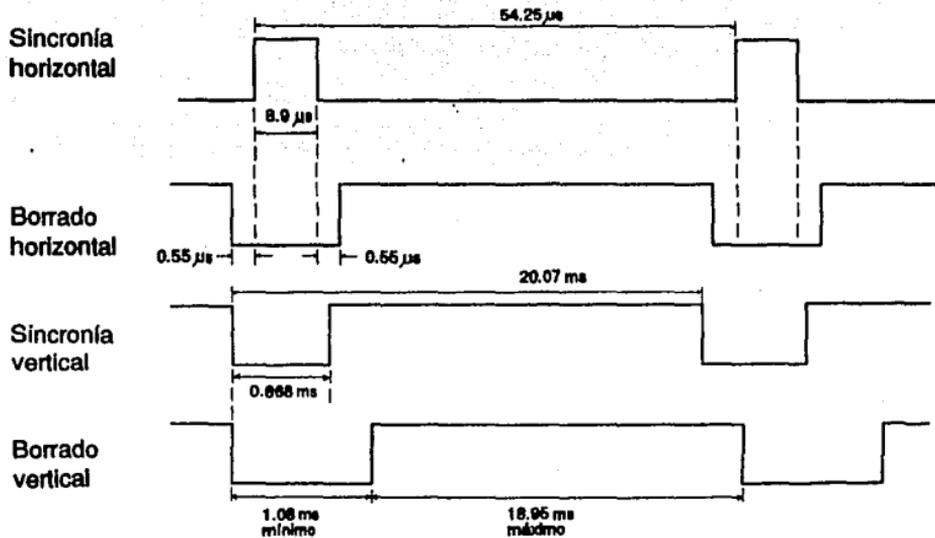


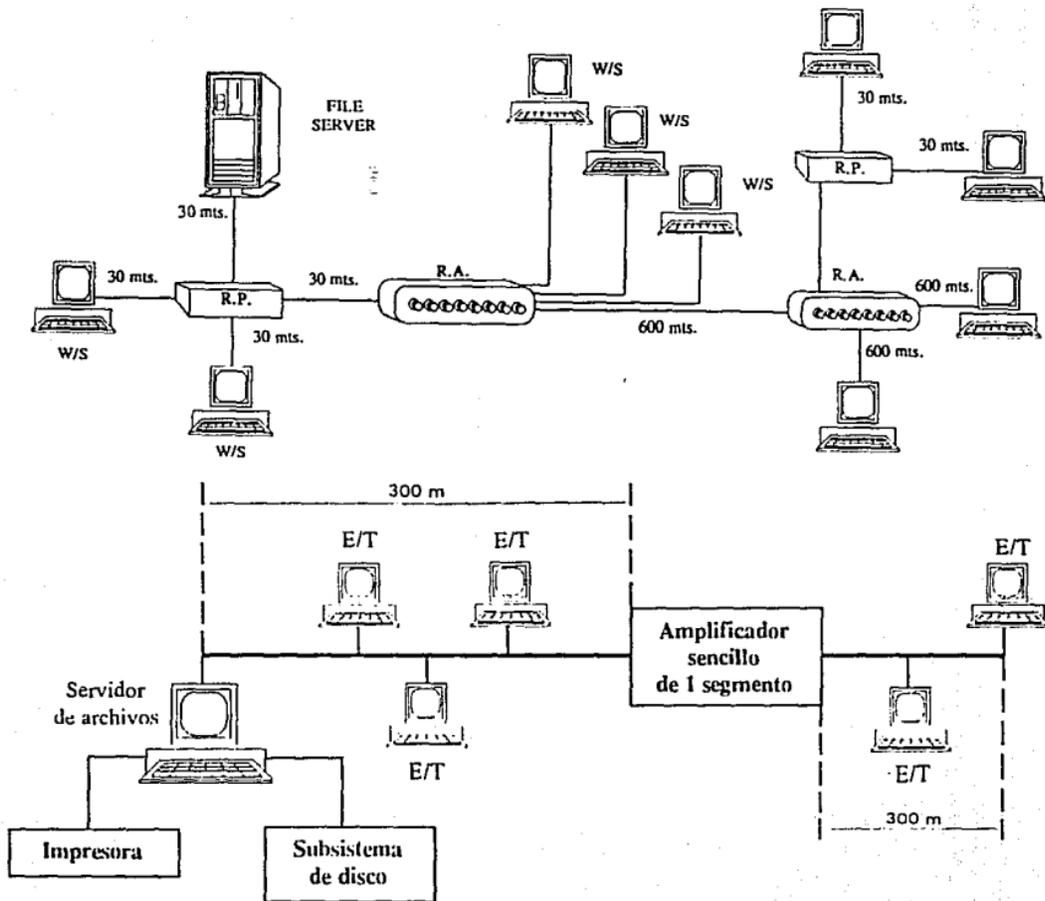
Video



Intensidad

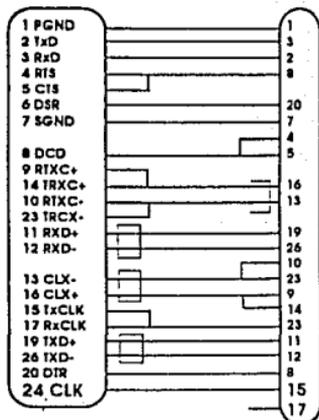






DB-26 Macho

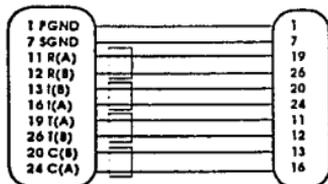
DB-26 Hembra



HSI Cable de conversión Null-Modem

DB-26 Macho

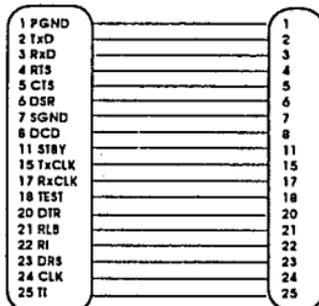
DB-26 Macho



X.21 HSI Cable Null-Modem

DB-25 Macho

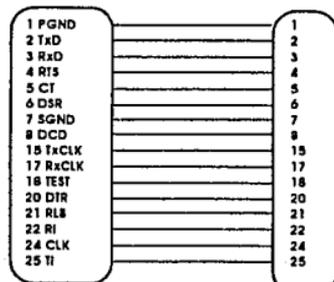
DB-25 Macho



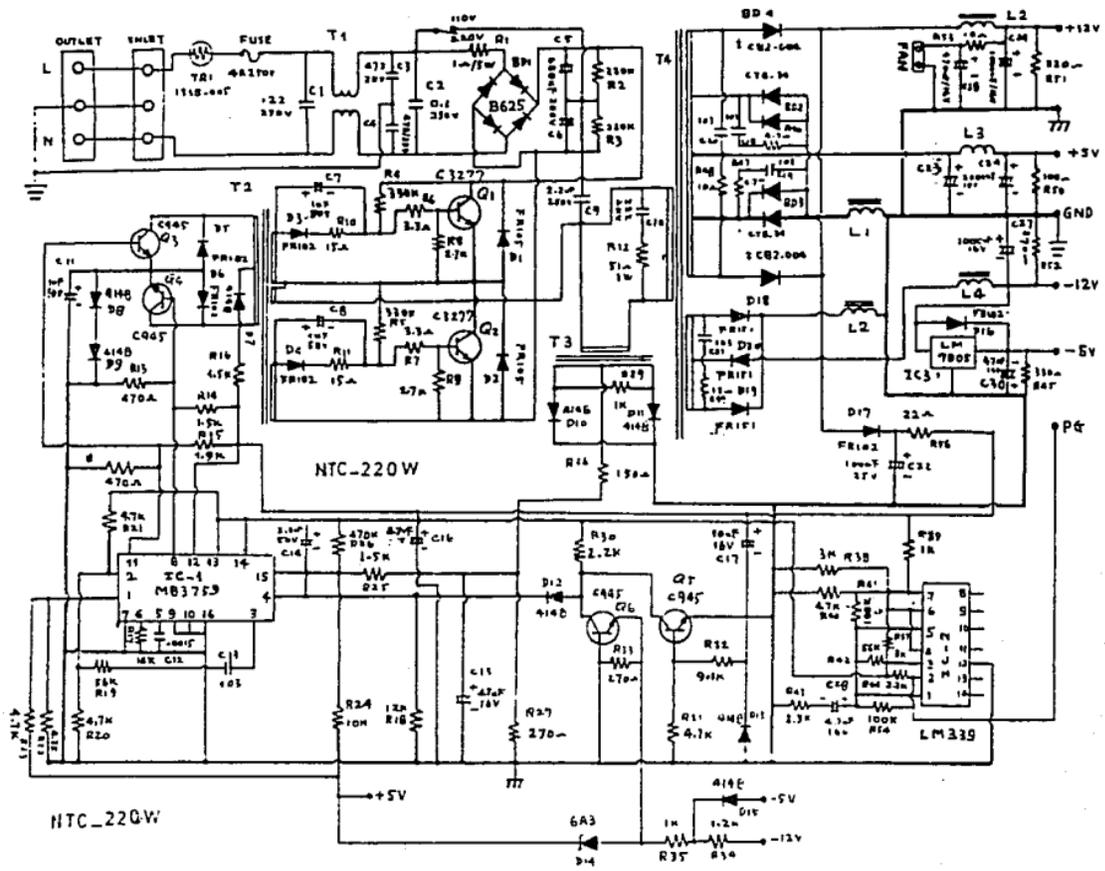
RS-232-C Cable Null-Modem

DB-26 Macho

DB-26 Macho



V.24 HSI Cable Null-Modem



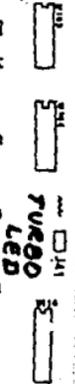
7-7

A.11

NTC\_220W

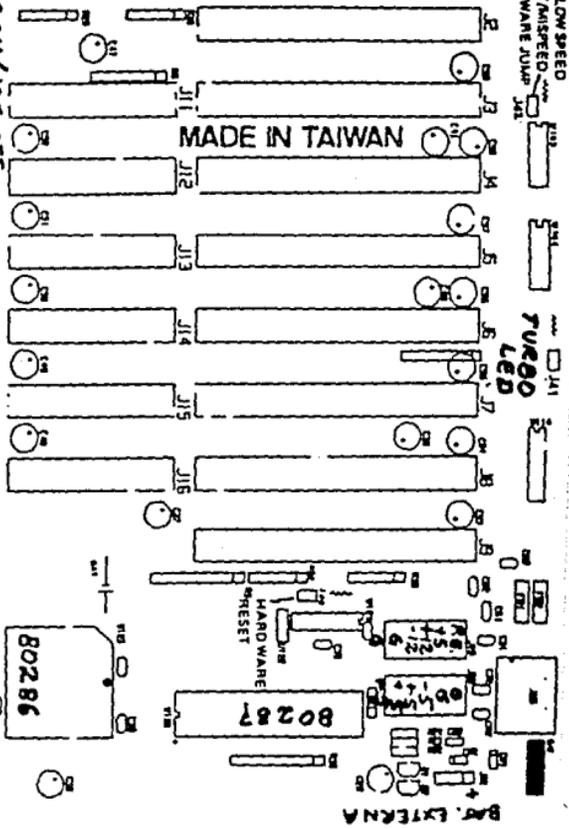
+5V  
 -5V  
 -12V  
 P4

OPEN/LOW SPEED  
SHORT/MISSED  
HAND WARE JUMP



TURBO  
LED

BAR. EXTERNA



MADE IN TAIWAN

J28 ON/J29 OFF  
640/0

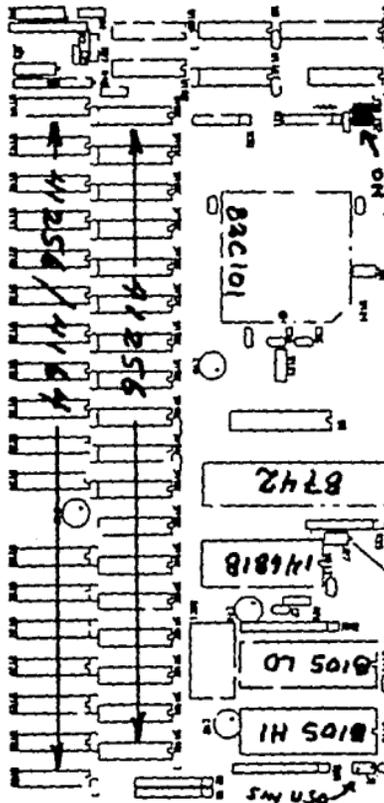
MAJORITY  
SETTING  
J28  
J29  
SHORT  
440034  
OPEN

J29/SMART  
J28/SHORT  
57 ONLY

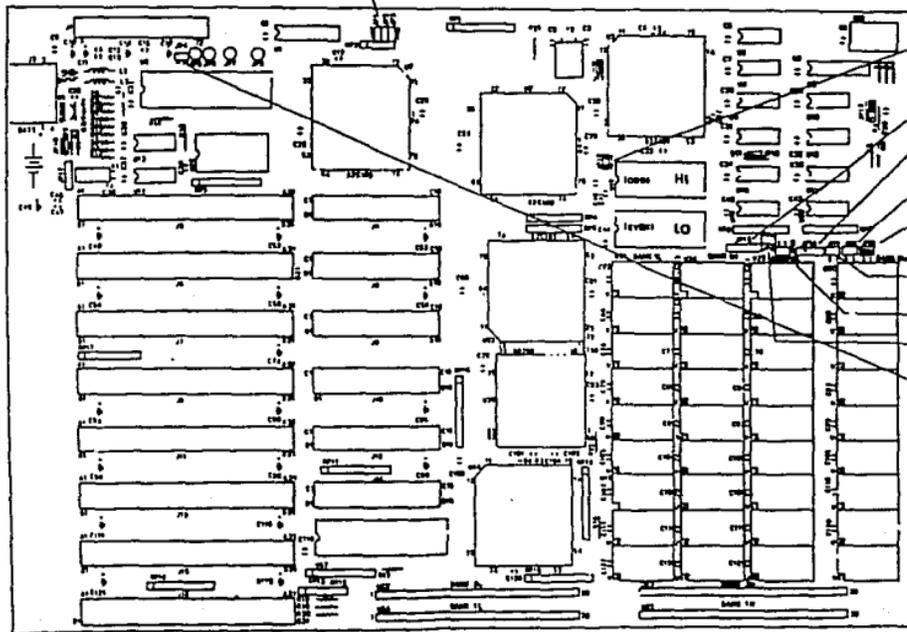
Sleeping  
ON

ON: COLOR  
OFF: MEMO

(OBIERTO)  
50 MS



JP1	JP2	JP3	SIZE
CLOSE	CLOSE	CLOSE	512K DRAM
CLOSE	OPEN	CLOSE	640K
CLOSE	CLOSE	OPEN	1M DRAM (41256 x 36)
CLOSE	OPEN	OPEN	2M DRAM (1M CHIPS x 18)
OPEN	CLOSE	CLOSE	4M DRAM (1M CHIPS x 36)



JP18: OPEN 27128  
CLOSE 27256

JP15: KEYLOCK

JP14: SPEAKER

JP11: TURBO SWITCH

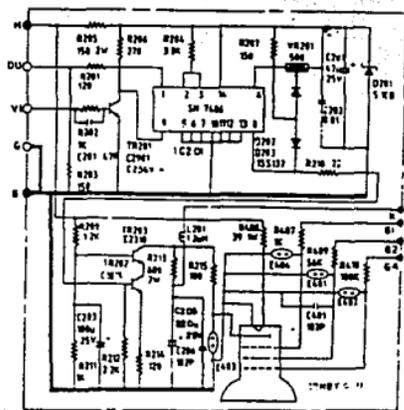
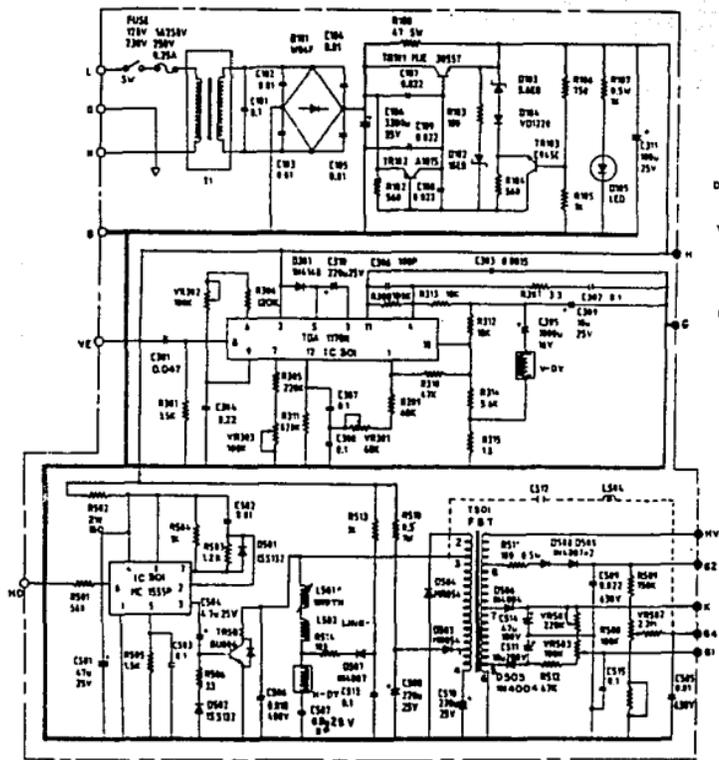
JP20: OPEN 1 WAIT  
CLOSE 0 WAIT

JP12: OPEN 6/12 MHz  
CLOSE 8/12 MHz

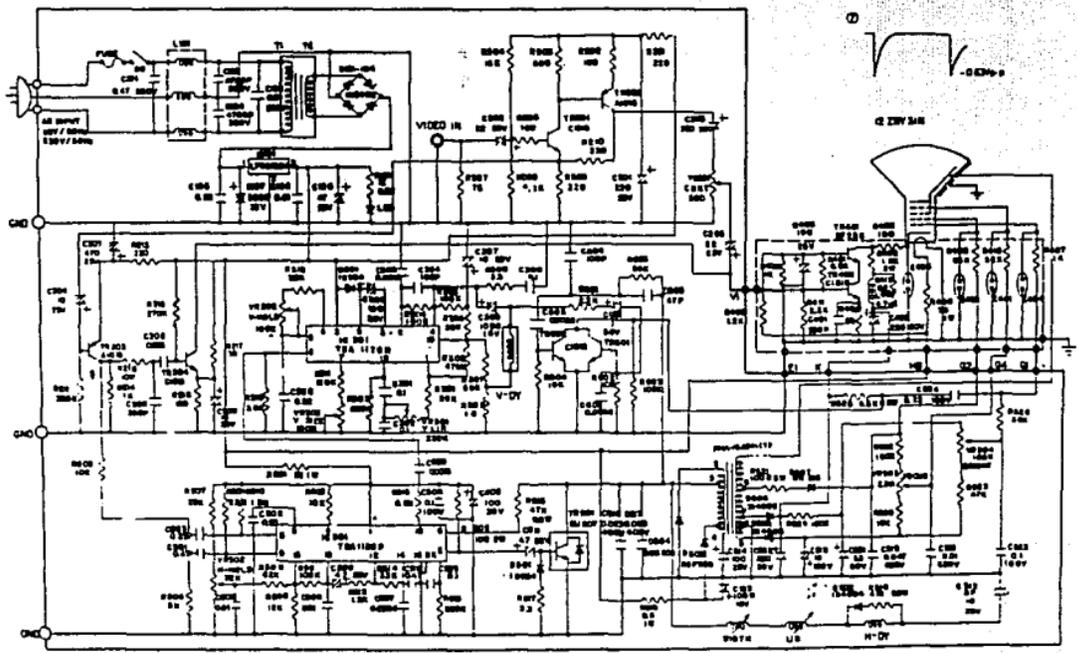
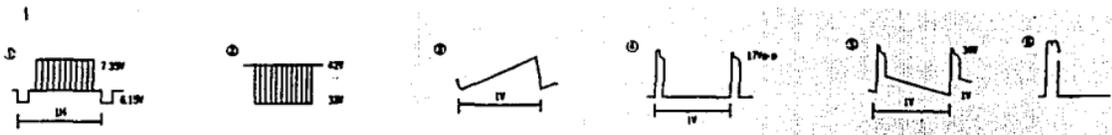
JP21: Hardware reset

JP10: TURBO LED

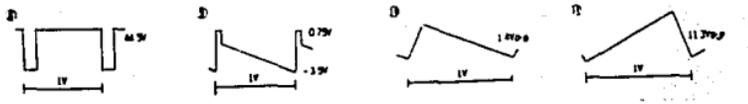
JP4: OPEN MONO  
CLOSE COLOR



NOTE: ALL RESISTORS ARE IN OHM 0.25W  
 ALL CAPACITORS ARE IN UF 100V

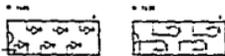
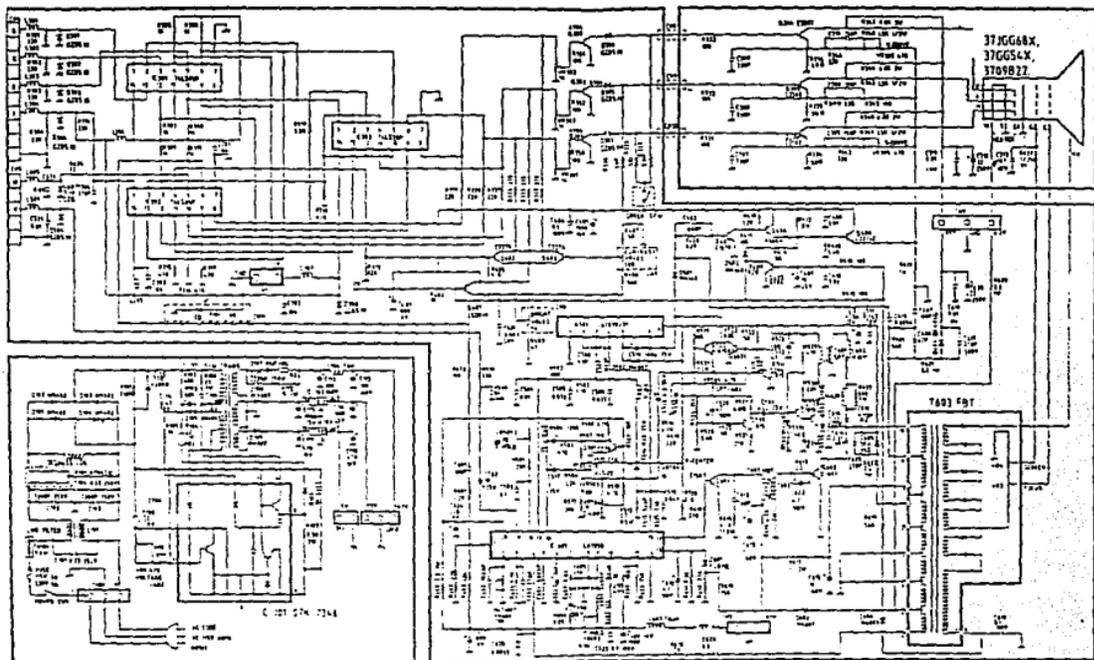


NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
 1. ALL RESISTORS ARE IN OHMS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
 2. ALL CAPACITORS ARE IN PF UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
 3. V = VOLTS WASSING COMMENTS  
 4. A = DIRECT



A.15

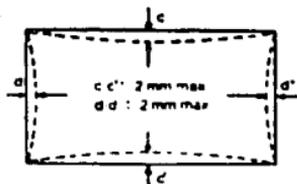
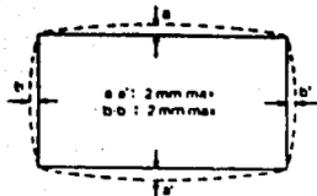
A.16



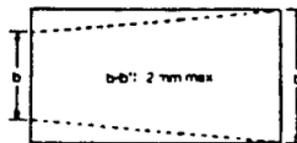
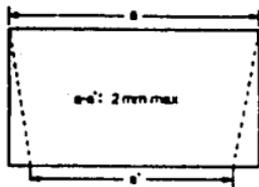
- ALL UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
- 1. ALL RESISTORS IN OHMS & OHM
- 2. ALL CAPACITORS IN P.F.
- 3. R. & C. QUANTITIES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
- 0 SHORT

Monitor RGB Color  
SAMTRON (SAMSUNG)  
Modelo SC-452C

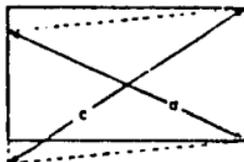
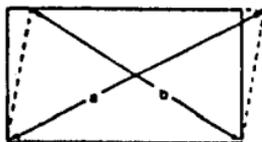
**PINCUSHION AND BARRELLING**



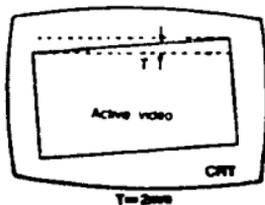
**TRAPEZOID**



**PARALLELOGRAM**

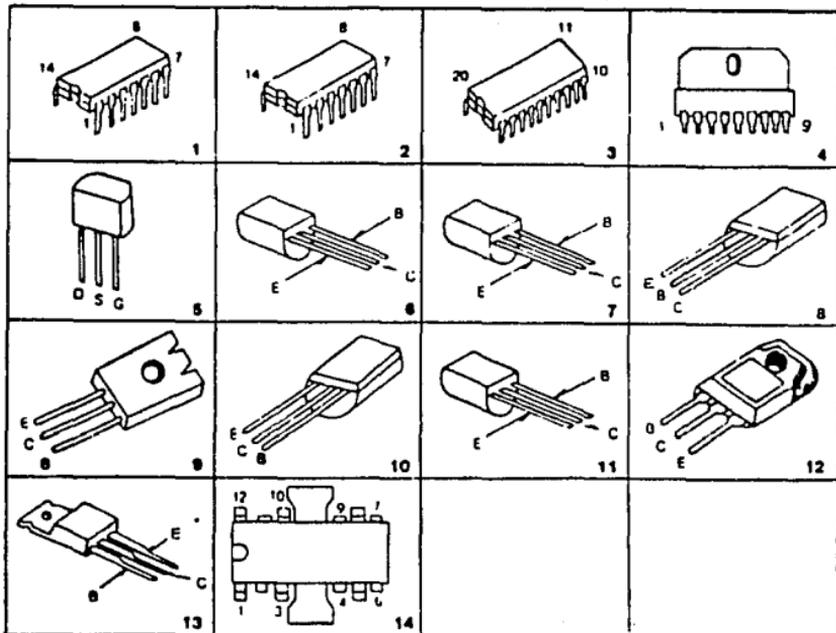


**YORK TLT**



**Figure 4, Geometry Measurements**

# TRANSISTOR & IC BASING



TRANSISTOR TYPE BASE DIAGRM	REF.NO	IC TYPE BASE DIAGRM	REF.NO
2SK192	5	MC 1733CP	1
KTC1815	6	GD 74LS86	2
KTA1015	7	GL 1150	3
MPS2369	8	TDA 4601	4
2SC395J	9	TDA 1170N	14
2SC1360	10		
KTC200Y	11		
2SC3089	12		
000040	13		

CIR.NO	IC TYPE	FUNCTION	IC PIN	VOLTAGE
IC 801	TDA4801	SWITCHING REGULATOR	1	4.23 VDC
			2	0.17 VDC
			3	2.18 VDC
			4	2.30 VDC
			5	7.12 VDC
			6	0 VDC
			7	1.87 VDC
			8	1.83 VDC
			9	11.42 VDC

CIR.NO.	TR TYPE	FUNCTION	BASE	EMITTER	COLLECTOR
Q 302	KTC1815	VERTICAL BLANKING	0.02 VDC	0 VDC	2.52~3.37 VDC
Q 303	MPS2369	VIDEO BUFFER	2.52~3.37 VDC	1.83~2.67 VDC	8.18 VDC
Q 304	2SC1380	VIDEO AMPLIFIER	1.78~2.58 VDC	1.04~1.81 VDC	5.38~5.38 VDC
Q 305	29C3503	VIDEO OUTPUT	8.00 VDC	5.38~5.38 VDC	21.3~37.2 VDC
Q 601	KTC1815	INVERTER	0.13 VDC	0 VDC	12.00 VDC
Q 602	KTA1015	CLIPPER	12.00 VDC	12.00 VDC	2.98 VDC
Q 701	KTC200Y	HORIZONTAL DRIVER	0.38 VDC	0 VDC	11.8 VDC
Q 702	SGS D00040	HORIZONTAL OUTPUT	-0.80 VDC	0 VDC	27.0 VDC
Q 801	2SC3089	POWER SWITCHING	-0.92 VDC	0 VDC	141 VDC

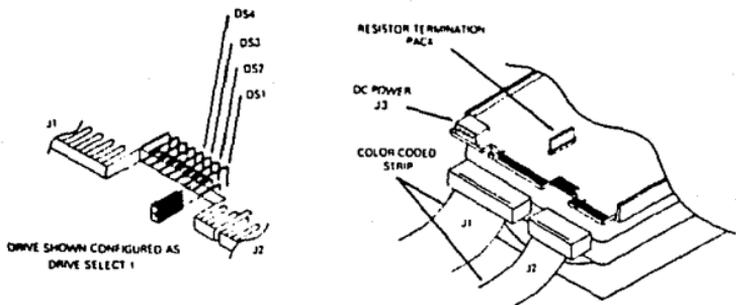
CIR.NO.	FET TYPE	FUNCTION	GATE	SOURCE	DRAIN
Q 301	2SK192	CONTRAST CONTROL	-1.33~0 VDC	0 VDC	0.10~0.24 VDC

**VOLTAGE CHART**
**CONDITION : NO SIGNAL (SELF RASTER)**

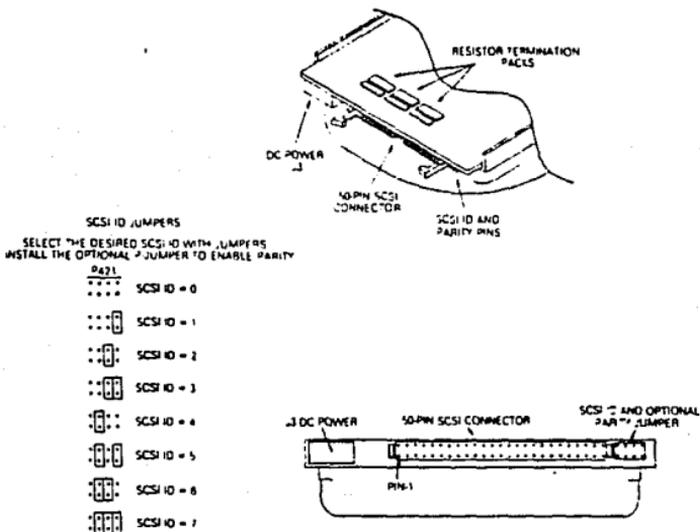
CR.NO	IC TYPE	FUNCTION	IC PIN	VOLTAGE
IC 301	MC1733CP	VIDEO AMPLIFIER	1	0 VDC
			2	0.01 VDC
			3	0.81 VDC
			4	0.7 VDC
			5	-8.2 VDC
			6	0 VDC
			7	3.14 VDC
			8	2.64~3.54 VDC
			9	0 VDC
			10	8.2 VDC
			11	-0.53 VDC
			12	-0.65 VDC
			13	0 VDC
			14	0.10~0.23 VDC
IC 401	GD74LS88 (SN74LS88)	MODE DETECTOR	1	5.12 VDC
			2	0 VDC
			3	4.57 VDC
			4	5.13 VDC
			5	0 VDC
			6	4.57 VDC
			7	0 VDC
			8	0.13 VDC
			9	4.57 VDC
			10	5.13 VDC
			11	0.13 VDC
			12	4.57 VDC
			13	5.13 VDC
			14	5.13 VDC

CIRCUIT NO	IC TYPE	FUNCTION	IC PIN	VOLTAGE
IC 601	TDA1170N	VERTICAL PROCESSOR	1	2.42 VDC
			2	12 VDC
			3	0.72 VDC
			4	8.53 VDC
			5	11.5 VDC
			6	8.60 VDC
			7	8.71 VDC
			8	0.04 VDC
			9	2.99 VDC
			10	2.09 VDC
			11	0.67 VDC
			12	1.58 VDC
IC 701	GL1150 (LA7850)	HORIZONTAL PROCESSOR	1	7.61 VDC
			2	8.53 VDC
			3	8.59 VDC
			4	-0.02 VDC
			5	3.56 VDC
			6	2.99 VDC
			7	6.09 VDC
			8	8.11 VDC
			9	5.61 VDC
			10	11.72 VDC
			11	5.85 VDC
			12	1.05 VDC
			13	0 VDC
			14	0 VDC
			15	NC
20				

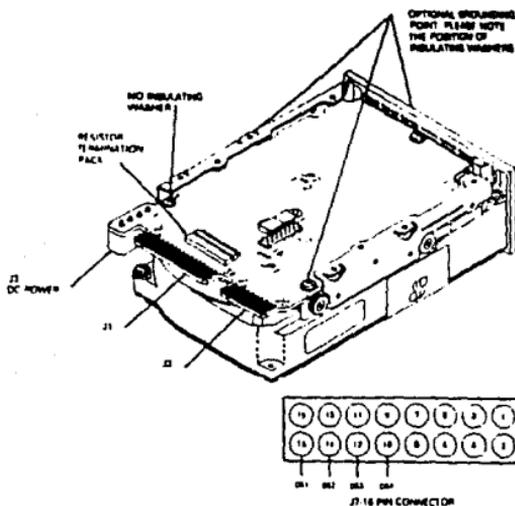
**FIGURE 3: MFMIILL, Full-Height Interface Connectors**



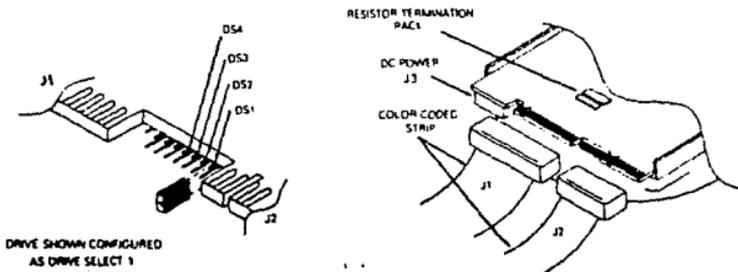
**FIGURE 5: 5.25" SCSI Interface Connectors**



**FIGURE 1: MFMIRLL, 3.5 Inch Interface Connectors**



**FIGURE 2: MFMIRLL, Half-Height Interface Connectors**



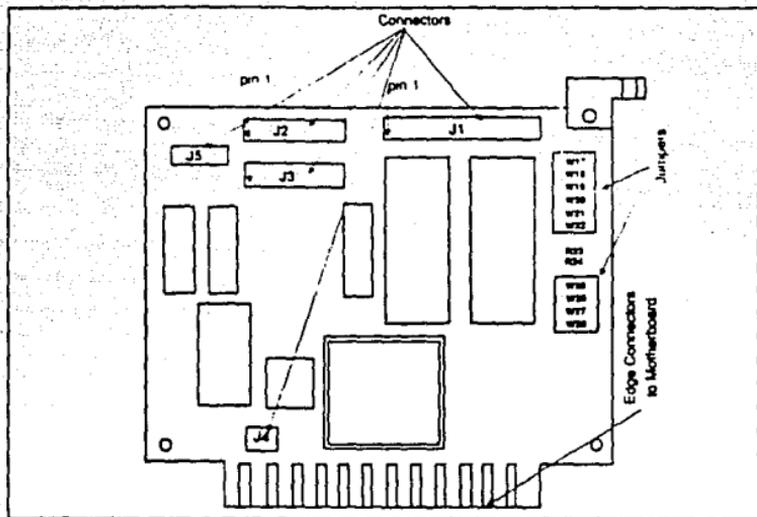


FIGURE 1-1. WD1004-27X CONNECTOR AND JUMPER LOCATIONS

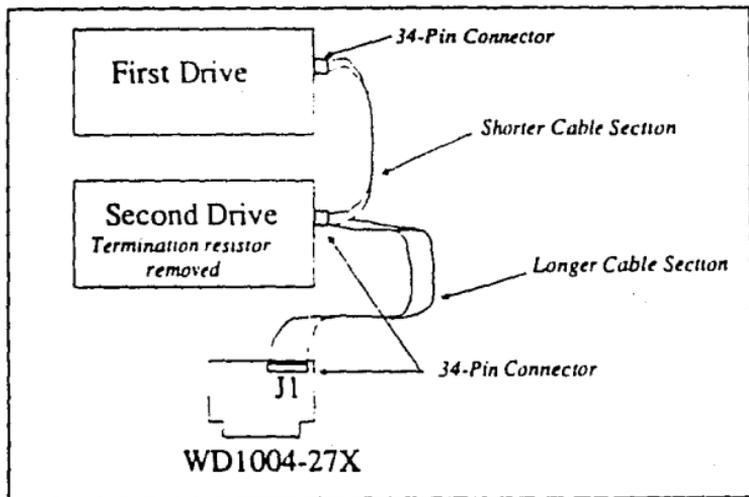


FIGURE 2-1. DAISY CHAIN CABLE CONNECTIONS

## Default Values

Tables B-1 through B-5 list the jumper settings. Default factory settings are marked with a "†" symbol.

### Table B-1. Pre-selected Drive Tables

Table Number	First Drive		Second Drive		Capacity	Heads	Cylinders
	W17	W18	W19	W20			
0	in	in	in	in	65MB	6	820
1	out	in	out	in	42MB	4	782
2	in	out	in	out	21MB	2	782
3†	out	out	out	out	32MB	4	615

### Table B-2. Select Controller and BIOS Ranges

W21	W22	Controller	BIOS
out†	out†	320-323	C8000-C9FFF
in	out	324-327	CA000-CBFFF
out	in	328-32B	CC000-CDFFF
in	in	32C-32F	CE000-CFFFF

### Table B-3. Select Sector Translation

W25	Translation
in†	yes
out	no

Note: If jumper W25 is out, you lose translation.

### Table B-4. Select Drive Table or Dynamic Configuration

W26	Selections†
in	selects RLL drive tables or dynamic configuration
out†	no access to RLL drive tables & or dynamic configuration

### Table B-5. Select Hardware Interrupt (IRQ)

W27	Select IRQ
in	selects IRQ2
out†	selects IRQ5

†To get the non-translated RLL drive tables, the jumper plug at W26 must be installed.

AAA	Ajustar ASCII tras sumar	INA	Saltar si no se produce el desbordamiento
AAD	Ajustar ASCII antes de dividir	INP	Saltar en caso de paridad impar
AAM	Ajustar ASCII tras multiplicar	INS	Saltar si signo positivo
AAS	Ajustar ASCII tras restar	INZ	Saltar si no es cero
ADC	Suma con acarreo	IO	Saltar si se produce desbordamiento
ADD	Suma	IP	Saltar en caso de paridad par
AND	AND lógico	IPE	Saltar en caso de paridad par
ARPL	Ajustar un campo o un selector RPL	IPR	Saltar en caso de paridad impar
BOUND	Comprobar los límites de una matriz	IS	Saltar si signo negativo
BSF	Recorrer una cadena de bits hacia adelante	IZ	Saltar si es cero
BSR	Recorrer una cadena de bits hacia atrás	IJAH	Cargar los indicadores en el registro AH
BT	Comprobar el valor de un bit	IAR	Cargar el byte de derechos de acceso
BTC	Comprobar el valor de un bit y complementario	IDS	Cargar el registro DS
BTR	Comprobar el valor de un bit y ponerlo a 0	IFA	Cargar dirección efectiva
BTS	Comprobar el valor de un bit y ponerlo a 1	IFAVT	Abandonar un procedimiento
CALL	Llamada a una subrutina	IES	Cargar el registro ES
CBW	Convertir un byte en una palabra	IFS	Cargar el registro FS
CDQ	Convertir una doble palabra en una cuádruple palabra	IGS	Cargar el registro GS
CLC	Poner a cero el indicador de acarreo	IJDI	Cargar el registro GDJ
CLD	Poner a cero el indicador de dirección	IIDI	Cargar el registro IIDJ
CLI	Poner a cero el indicador de interrupción	ILDI	Cargar el registro IIDJ
CLTS	Poner a cero el indicador de tarea anidada	IMS	Cargar la palabra de estado de la máquina
CMC	Complementar el indicador de acarreo	IOCK	Cerrar el bus
CMP	Comparar	IODS	Cargar una cadena
CMPS	Comparar cadenas	IOP	Iniciar un bucle con el contador CX
CWD	Convertir una palabra en una doble palabra	IOPPE	Iniciar un bucle si es igual
CWDE	Convertir una palabra en una doble palabra	IOPPNE	Iniciar un bucle si es desigual
DAA	Ajuste decimal tras sumar	IOPPNZ	Iniciar un bucle si no es cero
DAS	Ajuste decimal tras restar	IOPV	Iniciar un bucle si es cero
DEC	Decrementa en 1	ISI	Cargar los límites del segmento
DIV	División sin signo	ISS	Cargar el registro SS
ENTER	Crea una pila para un procedimiento	ISR	Cargar el registro de tareas
ESC	Escape	MOV	Mover datos
HLT	Parada	MOV	Mover hacia o desde los registros especiales
IDIV	División con signo	MOVSB	Mover cadena
IMUL	Multiplicación con signo	MOVSW	Mover datos con extensión de signo
IN	Entrada desde un puerto	MOVZX	Mover datos con extensión a cero
INC	Incrementa en 1	MUL	Multiplicar
INT	Interrupción	NEG	Negación en complemento a 2
INTO	Interrupción en caso de overflow	NOP	No operar
IRET	Retorno desde una interrupción	NOT	No lógico (complementa o invierte)
JA	Saltar si está por encima	OR	OR lógico
JAE	Salta si está por encima o es igual	OUT	Salida a un puerto
JB	Salta si está por debajo	OUTS	Dar salida a una cadena
JBE	Salta si está por debajo o es igual	POP	Tomar de la pila
JC	Salta en caso de acarreo	POPA	Tomar de la pila todos los registros generales
JCXZ	Salta si CX es cero	POP	Tomar de la pila los indicadores
JE	Salta si es igual	PUSH	Meter en la pila
JECHZ	Salta si ECX es cero	PUSHA	Meter en la pila todos los registros generales
JG	Salta si es mayor	PUSHF	Meter en la pila los indicadores
JGE	Salta si es mayor o igual	RCL	Rotar a la izquierda usando el bit de acarreo
JL	Salta si es menor	RCR	Rotar a la derecha usando el bit de acarreo
JLE	Salta si es menor o igual	REP	Repetir
JMP	Salto incondicional	REPE	Repetir mientras sea igual
JNA	Salta si no está por encima	REPNE	Repetir mientras no sea igual
JNAE	Salta si no está por encima o no es igual	REPZ	Repetir mientras no sea cero
JNB	Salta si no está por debajo	RET	Repetir mientras sea cero
JNBE	Salta si no está por debajo o no es igual	RETF	Retorno de un procedimiento
JNC	Salta si no hay acarreo	ROL	Rotación a la izquierda
JNE	Salta si no es igual	ROR	Rotación a la derecha
JNG	Salta si no es mayor	SAHF	Almacenar el registro AH en los indicadores
JNGE	Salta si no es mayor o igual	SAL	Desplazamiento aritmético a la izquierda
JNL	Salta si no es menor	SAR	Desplazamiento aritmético a la derecha
JNLE	Salta si no es menor o igual	SBB	Resta con acarreo negativo
SCAS	Comparar cadenas	STC	Asignar valores al indicador de acarreo
SETC	Asignar valores a un byte según las condiciones detectadas	STD	Asignar valores al indicador de dirección
SGDT	Almacenar el registro GDJ	STI	Asignar valores al indicador de interrupción
SHL	Desplazamiento lógico a la izquierda	STOS	Almacenar una cadena
SHLD	Desplazamiento lógico a la izquierda en doble precisión	STR	Almacenar el registro de tareas
SIIR	Desplazamiento lógico a la derecha	SUB	Restar
SHRD	Desplazamiento lógico a la derecha en doble precisión	TEST	Comparación lógica
SIDT	Almacenar el registro IDT	VERR	Verificar el segmento al leer
SLOD	Almacenar el registro LDT	VERW	Verificar el segmento al escribir
SMOW	Almacenar la palabra de estado de la máquina	WAIT	Esperar hasta que se niegue la señal BUSY #
		XCHG	Intercambiar registro y operando
		XLAT	Recorrer una tabla
		XOR	Or lógico exclusivo

# COMENTARIOS

## COMENTARIO

El desarrollo de este trabajo fué con el fin de recopilar la información adecuada, para que pueda servir de complemento o apoyo a los estudiantes de ingeniería en general, que quieran conocer de una manera sencilla el funcionamiento de una computadora digital y equipos externos. Y como se pueden mantener en buen estado por mas tiempo por medio de un mantenimiento preventivo y correctivo.

Esta tesis es un compendio de informaciones que por pertenecer a compañías de cómputo no son accesibles a la mayoría de estudiantes que no se desenvuelvan en este campo específico.

Los temas aquí presentados tratan de ser sencillos, manteniendo al mismo tiempo un nivel adecuado de conocimientos, para facilitar el entendimiento en el manejo y uso del equipo.

## BIBLIOGRAFIA

Los Chips y sus Perspectivas

Dr. Horst Kimble

Dr. Kurt Garbrecht

Dr. Ernest Hofmeister

Ed. Siemens Aktiengesellschaft, 1986.

Microprocesadores, Programación e Interconexión

José María Uruñuela M.

Ed. Mc Graw-Hill, 1987.

Estructura y Programación de Computadoras 4/ED

C. William Gear

Ed. Mc Graw-Hill, 1987.

Guía de Programación 80386

Lance Leventhal

Ed. Macrobit Ra-ma, 1991.

80386 Hardware Reference Manual

Anaya Multimedia

Intel Corporation, Santa Clara, CA. 1989.

80386 Programmer's Reference Manual

Anaya Multimedia

Intel Corporation, Santa Clara, CA. 1989.

DR- DOS 5.0 Guía y Referencia del Usuario

Jorge Espinosa Mireles R.

Digital Research Inc. 1990.

Hardware Maintenance Service

Order 6139795

IBM Corporation 1990.

Gamma Master

Ing. Miguel Llano Sotelo

Ed. Microcomputación Aplicada del Pacífico, 1990.

PC Magazine

Números 2 al 9 Volumen 3

Ed. Ziff Communications, Company 1991-1992.

Mantenimiento de Pc's XT/AT y Periféricos

Ing. Saúl S. Magaña Cisneros

Ed. División de Educación Continua UNAM, 1989.

Macuser

Números 11,12,13 Abril- Junio 1991

Ed. Editorial America Ibérica.