
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION

3²
5/11/90



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GUIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA
UNA MICROCOMPUTADORA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A

MARIA LUISA GARCIA SANCHEZ

GUADALAJARA JALISCO MEXICO 1990



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.

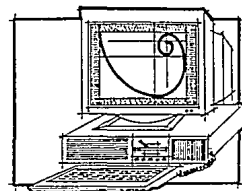
ANTECEDENTES HISTORICOS

La idea de repetir muchas operaciones sencillas para completar grandes proyectos no es nueva. Los faraones del antiguo Egipto utilizaron este concepto para construir las pirámides. Este concepto de reducir laboriosas tareas a una serie de tareas repetitivas sencillas es la idea fundamental sobre la computadora.

A mediados del XVII el filósofo, matemático y teólogo francés Pascal, tuvo la idea de la primera calculadora mecánica, para la cual utilizó una serie de engranajes o ruedas dentadas que le permitían sumar y restar. Leibnitz, el famoso científico alemán, construyó otro modelo en 1694 con el que pudo multiplicar y dividir. En Inglaterra, en 1835, Charles Babbage construyó una máquina de realizar cálculos, que constituye el primer paso serio en la historia de las computadoras; Ada Byron, a quien se le conoce como el primer programador, trabajó con la máquina y organizó el esquema lógico de la misma.

El primer americano que construyó una computadora fue el doctor Herman Hollerith que en 1890 construyó una máquina que leía tarjetas perforadas similares a las diseñadas por Jacquard y Babbage, en el sentido de representar la contestación afirmativa por una perforación y la negativa sin perforación. En consecuencia, nació la codificación digital.

1



Hollerith creó una compañía basada en esta nueva máquina, que, en 1924, formó parte de la famosa Compañía IBM.

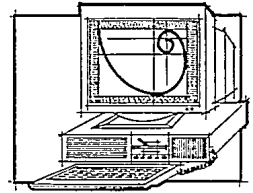
La siguiente computadora fue desarrollada en el Instituto de Tecnología de Massachusetts por Vannevar Bush, Utilizó engranajes mecánicos y dispositivos de rotación para representar funciones matemáticas. A estas máquinas se les conoció como: máquinas analíticas.

En 1939, IBM construyó la primera gran computadora digital, MARK I. Además de muy cara fue extremadamente ruidosa. La Universidad de Pensilvania construyó la computadora ENIAC que utilizó tubos de vacío. Al igual que MARK I, esta máquina fue grande y extremadamente cara, aparte tenía el problema de calentamiento.

En 1946, J. Von Neumann enunció los principios de funcionamiento de una computadora. La primera computadora comercial, llamada UNIVAC I, nació en 1951. Esta máquina podía ejecutar centenares de operaciones matemáticas cada segundo y fue considerada extremadamente rápida y eficiente. Esta máquina y las que le siguieron se pueden considerar la primera generación de computadoras.

A comienzos de la década de los sesenta, el advenimiento del transistor, que

2

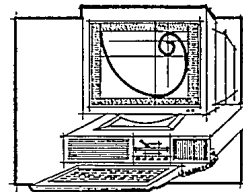


sustituyó a las válvulas de vacío, creó la segunda generación de las computadoras. En 1965 la técnica evolucionó y aparecieron los primeros CI.

Las técnicas de integración alcanzaron tal desarrollo que al comienzo del año 1970 nació el primer microprocesador. En 1973, una compañía llamada INTEL desarrolló el primer chip de este tipo que se llamó el 8008. A partir de esta fecha comenzaron a surgir computadoras basadas en el 8008 y posteriormente en el 8080, que fue el primer microprocesador para usos domésticos. Con este microprocesador nació, la revolución de los micros.

La tecnología de la década de los ochenta ha introducido las potentes máquinas de 16 bits y los periféricos más versátiles: discos flexibles, discos rígidos, lápices ópticos, digitalizadores, ratones, etc.

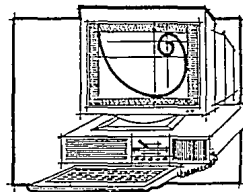
3



INDICE:

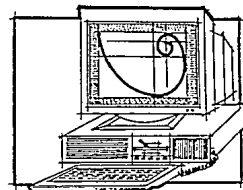
| | |
|--|----|
| INTRODUCCION. | 8 |
| CAPITULO 1 | 10 |
| ARQUITECTURA FISICA Y EXPLICACION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES MICROCOMPUTADORA. | |
| 1.1. - Vista General de la Arquitectura de una Microcomputadora. | 10 |
| 1.2. - Explicación de cada uno de los componentes. | 12 |
| 1.2.1. - Unidad Central de Proceso (CPU). | 12 |
| 1.2.2. - Circuito para controlar la Frecuencia del Reloj. | 15 |
| 1.2.3. - Fuente de Alimentación. | 16 |
| 1.2.4. - Memoria de Acceso Aleatoria (RAM). | 18 |
| 1.2.5. - Memoria de Sólo Lectura (ROM). | 19 |
| 1.2.6. - Video. | 20 |
| 1.2.7. - Interfase paralela para Impresora. | 23 |
| 1.2.8. - Controlador de Memoria de Acceso Directo (DMA). | 25 |
| 1.2.9. - Controlador de Entradas/Salidas Paralelas (PIO). | 26 |
| 1.2.10.- Controlador de Entradas/Salidas Seriales (SIO). | 27 |
| 1.2.11.- Circuito Contador de Tiempo (CTC). | 27 |

4



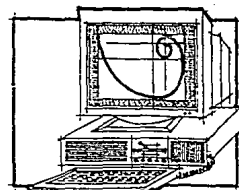
| | |
|--|-----------|
| 1.2.12.- Buffers de Entrada y Salida. | 27 |
| 1.2.13.- Audio. | 30 |
| 1.2.14.- Unidades de Disco Flexible (Disk Drive). | 31 |
| 1.2.15.- Controlador de las Unidades de Disco Flexible (FDC). | 34 |
| 1.2.16.- Puerto Serial RS-232C. | 34 |
| 1.2.17.- Teclado de la Microcomputadora. | 35 |
| CAPITULO II | 37 |
| SEGUIMIENTO DE FALLAS DE UNA MICROCOMPUTADORA. | |
| 2.1. - Información sobre Seguridad. | 38 |
| 2.2. - Diagrama de Flujo del Seguimiento de Fallas de una Microcomputadora. | 41 |
| 2.3. - Microcomputador no enciende (muerta). | 42 |
| 2.4. - No hay Video. | 43 |
| 2.5. - Sólo hay basura en el Video. | 44 |
| 2.6. - Basura en partes del Video. | 45 |
| 2.7. - Cambia caracteres en el Video. | 46 |
| 2.8. - Video corrido, video inestable. | 47 |
| 2.9. - Teclado o parte del teclado malo. | 48 |
| 2.10.- No imprime y/o no imprime bien: Interfase paralela tipo Centronics. | 49 |
| 2.11.- No hay comunicación con otras computadoras o periféricos por medio del Puerto Serial RS-232C. | 50 |

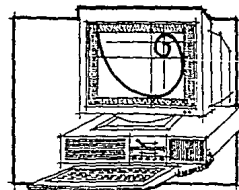
5



| | |
|--|----|
| 2.12.- No hay Audio. | 51 |
| 2.13.- No formatea y/o escribe/lee sobre los discos flexibles. | 52 |
| 2.14.- Las unidades de disco flexible, no están listas. | 53 |
| 2.15.- Cambia datos. | 54 |
| 2.16.- No carga bien los programas y/o datos. | 55 |
| 2.17.- Mensajes de error. | 56 |
| 2.18.- Fallas por calentamiento. | 58 |
| 2.19.- Otras fallas. | 59 |
| * CAPITULO III | 60 |
| ALINEACION Y AJUSTES DE UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE. | |
| 3.1. - Procedimiento de prueba y ajuste. | 60 |
| 3.2. - Método General. | 60 |
| 3.3. - Prueba y ajuste del Sensor de la Pista 00. | 62 |
| 3.4. - Prueba y ajuste del tope de la Pista 00. | 65 |
| 3.5. - Prueba y ajuste del Índice. | 66 |
| * CAPITULO IV | |
| DIAGNOSTICO DE UNA MICROCOMPUTADORA. | 68 |
| 4.1. - Diagnósticos en ROM. | 69 |
| 4.2. - Diagnósticos del fabricante. | 69 |

6





| | |
|---|-----|
| 4.3. - Diagnósticos en Lenguaje de Alto Nivel. | 70 |
| 4.3.1. - Diagnóstico de Memoria. | 71 |
| 4.3.2. - Diagnóstico de las Unidades de Disco Flexible. | 71 |
| 4.3.3. - Diagnóstico para Impresora. | 71 |
| 4.3.4. - Diagnóstico para Teclado. | 72 |
| 4.3.5. - Diagnóstico de Video. | 72 |
| 4.3.6. - Diagnóstico para falla por calentamiento. | 73 |
| 4.4. - Diagnósticos Comerciales. | 73 |
| * CAPITULO V | 80 |
| MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNA MICROCOMPUTADORA. | |
| 5.1. - Limpieza y Lubricación de las Unidades de Disco Flexible. | 81 |
| 5.2. - Limpieza de Teclados. | 82 |
| 5.3. - Limpieza de Videos. | 82 |
| 5.4. - Limpieza de Contactos. | 83 |
| 5.5. - Limpieza general de una Microcomputadora. | 93 |
| * RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ADECUADA OPERACION DEL EQUIPO DE COMPUTO. | 85 |
| * GLOSARIO. | 93 |
| * CONCLUSIONES. | 101 |
| * BIBLIOGRAFIA. | 103 |

I N T R O D U C C I O N

La segunda mitad del siglo XX bien puede calificarse como la era de las computadoras. El hombre, en casi todos los aspectos del conocimiento tales como la Ingeniería, las Ciencias Físicas, la Economía, la Psicología, la Educación, las Ciencias Sociales, las Ciencias Médicas, las Leyes y los Negocios, es decir dondequiera que se necesite recolectar datos y analizarlos por medio de cálculos, tendrá algún contacto con las computadoras.

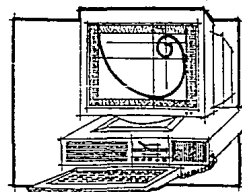
Esencialmente un computador desarrolla tres funciones:

- 1.- Recibe Datos de Entrada.
- 2.- Procesa datos por medio de varios cálculos.
- 3.- Emite Resultados.

En toda organización moderna que trabaja con Microcomputadoras se procesa la información con una rapidez extraordinaria para la toma de decisiones, emisión de reportes contables, estadísticas, financieros, etc. En sí la Microcomputadora se ha vuelto de una importancia vital para el trabajo diario en la mayoría de las personas, que -- sin la ayuda de ésta su trabajo se volvería tedioso, monótono y tardío.

El computador personal ofrece una completa solución a trabajos y brinda mayor -

8



poder y espacio en memoria al usuario en un pequeño y eficiente paquete.

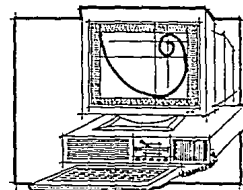
Las Microcomputadoras actualmente se han popularizado tanto como las máquinas de escribir y las calculadoras y como éstas, se han vuelto de vital importancia en el desarrollo de cualquier actividad en el mundo moderno.

Las Microcomputadoras necesitan ajustes técnicos periódicos, limpieza y reparaciones. Los ajustes, limpieza y chequeos que se desarrollan en los mantenimientos preventivos, sirven para reducir el porcentaje de fallas y prevenir éstas, -- alargando la vida útil del equipo.

Con un buen Mantenimiento Preventivo periódico, se está asegurando en un alto porcentaje el continuo funcionamiento del equipo de computación, sin pérdidas de tiempo de ninguna índole.

Al reparar las tarjetas dañadas a nivel componentes, se evitará tener gran demanda de ellas; con esto se logrará: ahorro de divisas, crear nuevas fuentes de trabajo y elevar el nivel académico y profesional de las personas encargadas de este tipo de reparaciones, lo que da lugar a elevar el nivel tecnológico del país.

9



CAPITULO I: "ARQUITECTURA FISICA Y EXPLICACION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES DE -
UNA MICROCOMPUTADORA"

¿QUE ES UNA COMPUTADORA DIGITAL?

Una Computadora Digital es una combinación de dispositivos y circuitos digitales que pueden ejecutar una secuencia apropiada de operaciones con un mínimo de intervención humana. El programa o grupo de instrucciones es la lista de operaciones que la máquina va a ejecutar en una situación dada. El programa se almacena generalmente en la memoria interna de la computadora, esto es, en la memoria de lectura/escritura -- (RAM) junto con todos los datos de entrada que el programa requiere. Cuando la computadora arranca, ejecuta las instrucciones en el orden en el cual están almacenadas en la memoria hasta completar el programa. Esto lo hace sin intervención humana, lo cual constituye la mayor diferencia entre una computadora y una calculadora. La computadora moderna tiene la habilidad de ejecutar todo el programa en un tiempo corto y virtualmente sin errores.

1.1. VISTA GENERAL DE LA ARQUITECTURA DE UNA MICROCOMPUTADORA.

Las partes fundamentales de una microcomputadora son:

- a) Unidad Central de Proceso (CPU)

10

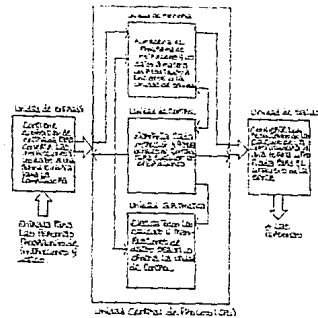
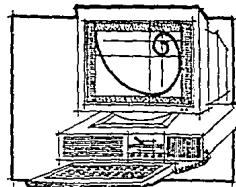


DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN SISTEMA DE COMPUTO GENERAL.

fig.11

- b) Memoria
- c) Periféricos de entrada y salida.

Esto es en sí una computadora básica, pero a su vez necesita:

- d) Fuente de alimentación de poder.
- e) Un circuito de reloj.
- f) Buffers de entrada y salida para los periféricos.

CPU - Unidad Central de Proceso

DMA - Acceso directo de Memoria

ROM - Memoria de sólo lectura

RAM - Memoria de Acceso Aleatorio

CTC - Circuito controlador de tiempo

SIO - Controlador de Entradas/Salidas Seriales

PIO - Controlador de Entradas/Salidas Paraleles

FDC - Controlador de unidades de disco flexible

En la Fig. 1.2 se muestra la Arquitectura Física de una Microcomputadora, clasificando las partes que son opcionales para cierto tipo de computadoras o partes que sólo poseen otro tipo de equipos.

11

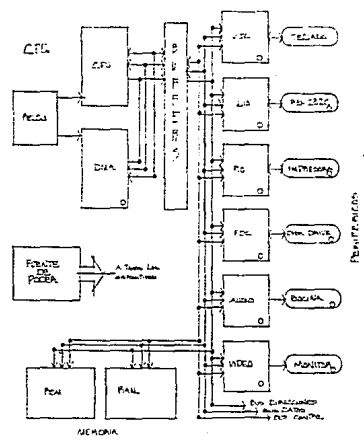
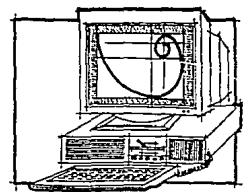


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ARQUITECTURA DE UNA MICROCOMPUTADORA.

Fig. 1.2

Los bloques que son opcionales le dan velocidad, capacidad y mejoran su funcionalidad de la computadora.

1.2. EXPLICACION DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES.

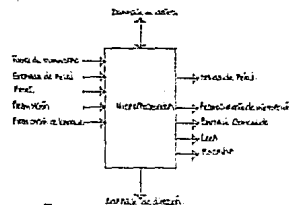
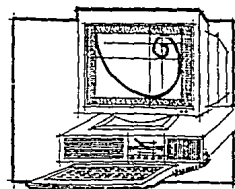
1.2.1. UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)

La combinación de la Unidad de Memoria, Unidad de Control y la Unidad Aritmética y Lógica recibe el nombre de Unidad Central de Proceso. En una microcomputadora el CPU se puede simplificar en el Microprocesador. La palabra MICRO se utiliza para indicar el tamaño físico de sus componentes.

La operación adecuada de un microprocesador requiere que ciertas señales de Control y Tiempo, se provean para lograr funciones específicas y que otras señales de control sean monitoreadas para determinar el estado del Microprocesador. Un conjunto de líneas de control típico disponible en la mayoría de los microprocesadores se muestra en la siguiente figura.

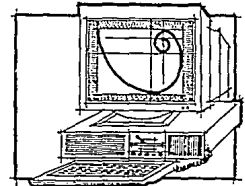
FUENTE DE SUMINISTRO.- El requisito de potencia para un microprocesador particular, se especifica por el nivel de voltaje y el consumo de corriente que deben ser suministrados para operar el CI (por lo general es de 5 VCD, lógica TTL).

12



SEÑAL DE CONTROL EN UN MICROPROCESADOR.

fig.13



ENTRADA DE RELOJ.- El tiempo que utiliza el microprocesador para generar un ciclo de máquina está determinado por el reloj: Este reloj es una señal de pulsos cuadrados a niveles lógicos TTL y a una frecuencia definida, que no debe de exceder al tiempo de respuesta del microprocesador. Hay microprocesadores más rápidos que otros, 8088 y 80286, y del mismo tipo sólo que más rápidos, Z-808.

Algunos microprocesadores requieren un generador de reloj externo para suministrar los pulsos de reloj dentro de la pastilla pero requieren un cristal externo o un circuito para controlar la frecuencia del reloj.

| Microprocesador | Reloj |
|-----------------|----------|
| Z-808A | 4.0 Mhz |
| 8088 | 4.77 Mhz |
| MC6800 | 8.0 Mhz |
| 80286 | 8.0 Mhz |

RESET.- Es utilizada para desactivar y activar el arranque del microprocesador después de que la energía se apaga, o en cualquier instante en que el usuario desee --arrancar el proceso desde el comienzo.

REQUISICION DE INTERRUPCION.- Viene de un modo interfase para informar al microproce

sador que está listo para transferir información.

RECONOCIMIENTO DE INTERRUPCION.- Cuando el microprocesador está listo para responder a la interrupción habilita esta salida.

REQUISICION DE BUS.- Es una requisición al microprocesador para suspender temporalmente su operación y excitar todos los barrajes en su estado de independencia alta. El estado de alta independencia se comporta como si la salida se deshabilitara o "flotara", lo cual significa que no afecta o puede ser afectado por una señal externa en el terminal.

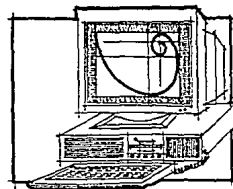
BUS CONCEDIDO.- Cuando la requisición es conocida, el microprocesador responde habilitando la línea de control de esta salida.

LECTURA.- Informa a la unidad seleccionada por el Bus de Dirección que el Bus de Datos está en un modo de entrada y que el microprocesador aceptará datos.

ESCRITURA.- Indica que el microprocesador está en modo de salida y que los datos válidos están disponibles en el Bus de Datos.

BUS DE DIRECCION.- A través de él, el microprocesador da las posiciones de memoria que quiere utilizar. Dependiendo del tamaño de este Bus es la capacidad de la "Memo-

14



| BUS DE DIRECCIONES N.º DE BITES | CAPACIDAD DE MEMORIA | MICROPROCESADOR |
|------------------------------------|----------------------|-----------------|
| 4 | 512 BYTES | 4046 |
| 16 | 256 K BYTES | 8085 |
| 16 | 24 K BYTES | 8085 |
| 16 | 4 K BYTES | 8085 |
| 16 | 1 M BYTES | 8086 |
| 16 | 1 M BYTES | 8086 |
| 20 | 8 M BYTES | 8086 |
| 24 | 16 M BYTES | 8086 |

Fig. 14.

ria Real" para poder direccionarla.

BUS DE DATOS.- Es bidireccional y es por medio del cual el microprocesador recibe o transmite datos.

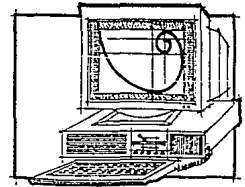
1.2.2. CIRCUITO PARA CONTROLAR LA FRECUENCIA DEL RELOJ.

Las microcomputadoras necesitan un reloj (generador de pulsos lógicos) de una frecuencia fija sin que sufra variaciones considerables por la temperatura y el tiempo.

Del cristal oscilador se obtiene una onda senoidal que al ser pasada por los buffers Schmidt Trigger (tipo de compuerta que transforma una onda distorsionada a una señal cuadrada con niveles lógicos detectables), obtenemos la señal de reloj en forma de onda cuadrada a una frecuencia igual a la del reloj (para el microprocesador 8088 la frecuencia del cristal es de 14.318 KHz).

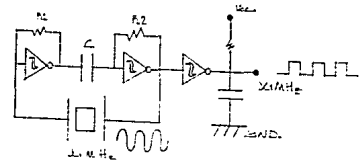
La microcomputadora necesita diferentes frecuencias en sus distintos componentes. La frecuencia del cristal es la más alta, después es conducida por divisores de frecuencia para su utilización por toda la microcomputadora. La frecuencia del circuito de reloj está determinada por:

15



| NO. DE PINES | MICROPROCESADOR |
|--------------|-----------------|
| 4 | 8088 |
| 5 | 8086 |
| 5 | 8088 |
| 5 | 8086 |
| 10 | 8088 |
| 10 | 8086 |
| 16 | 8088 |
| 16 | 8086 |

fig. 15.



CIRCUITO DE RELOJ TÍPICO.

fig. 16

- a) Velocidad del microprocesador.
- b) Tiempo de Acceso de la Memoria.
- c) Tiempo de respuesta de los demás componentes que trabajan con el microprocesador (compuertas lógicas, flip-flops, contadores, multiplexores, etc.).

1.2.3. FUENTE DE ALIMENTACION.

La Fig. 1.7 nos muestra el diagrama de una fuente regulada que se utiliza en las microcomputadoras más sencillas y pequeñas.

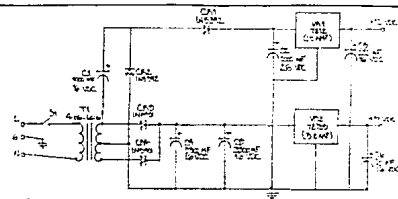
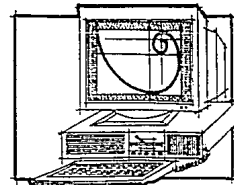
En otro tipo de microcomputadoras más grandes, el regulador no puede ser de un solo Circuito Integrado, debido a que la corriente que tiene que suministrar es mayor.

En sí todos los reguladores de voltaje grandes o pequeños se representan en la Fig. 1.8.

En la actualidad las microcomputadoras utilizan el tipo de fuente conmutable que se observa en la Fig. 1.9.

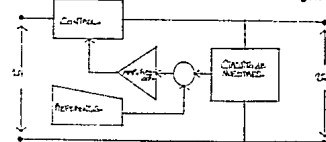
A la entrada del voltaje de 110 VCA se encuentra un rectificador a corriente directa con sus respectivos filtros. De ahí se obtiene una fuente de corriente directa, la cual se conmuta a alta frecuencia y se conecta a un transformador de alta frecuen-

16



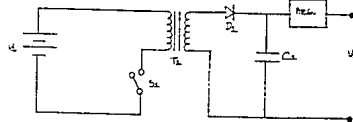
FUENTE DE PODER.

fig. 1.7



REGULADOR DE VOLTAJE.

fig. 1.8



FUENTE CONMUTABLE.

fig. 1.9

cia. En el secundario se encuentra la Rectificación más sencilla, con menos pérdida, que pasa a través de su respectivo regulador.

Con este tipo de fuente se obtiene un mayor rendimiento de sus componentes, la rectificación y la conmutación se hace en el primario del transformador con mayor voltaje, por lo tanto menos corriente. Al seleccionar una fuente se debe tomar en cuenta que las pérdidas en el transformador sean mínimas, que sus respuestas sean rápidas -- para variaciones de voltaje, lo que da como resultado una mayor eficiencia.

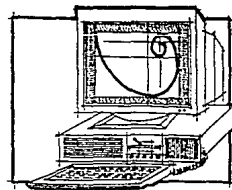
Los voltajes que suministra la fuente de poder, pueden variar de una computadora a otra pero los más comunes son:

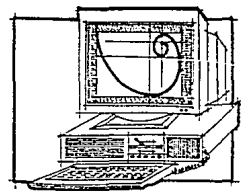
+ 5 VCD.- Este voltaje es utilizado para la alimentación de todos los circuitos integrados TTL, el microprocesador, RAM y los demás microprocesadores si los hubiera (DMA, PIO, SIO). Este voltaje se podría llamar el voltaje más importante de la microcomputadora.

- 5 VCD.- Este voltaje es utilizado en algunos tipos de RAM y otros circuitos.

+12 VCD.- Este voltaje es utilizado por los amplificadores operacionales, y el polarizado de los transistores (en el caso de los transistores de disparo de los motores paso a paso de las unidades de disco flexible). También es utilizado por el Video

17





para la generación de alto voltaje del tubo de rayos catódicos, y en algunos tipos de RAM ya no muy comunes.

-12 VCD.- Este voltaje es utilizado por los amplificadores operacionales que necesitan un voltaje positivo y negativo del mismo valor para su polarización. Este voltaje es muy importante en los equipos que poseen el puerto serial RS-232C, los circuitos transmisores y receptores de este puerto necesitan para su polarización + 12 y - 12 VCD.

+24 VCD.- Este voltaje es utilizado para ciertos circuitos de video y tubos de rayos catódicos, pero en la actualidad muy pocas pantallas lo usan.

En las microcomputadoras comerciales los valores típicos de las fuentes de poder son + 5, - 5, + 12 y - 12 VCD.

1.2.4. MEMORIA DE ACCESO ALEATORIA (RAM)

Las RAM (Random Access Memory, Memoria de Acceso Aleatorio) son circuitos integrados de memoria sobre los cuales se puede leer, escribir y modificar la información. Los datos contenidos en estos circuitos integrados se pierden al dejar de alimentarlos (desactivar la computadora) por eso se dice que la Memoria RAM es una memoria volátil.

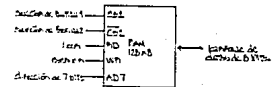


DIAGRAMA DE BLOQUES.
(pastilla ram típica)

fig.110

La capacidad de estos circuitos integrados es variada: 16KB, 64KB, 256KB, - 1MB, 1B Byte. En las microcomputadoras actuales las RAM más utilizadas son las de - 64KB, 256KB, 1MB y 1B Byte.

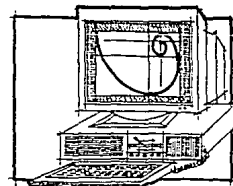
Una Pastilla RAM es más adecuada para comunicarse con un microprocesador si tiene una o más entradas de control para seleccionar y habilitar la unidad bajo requisición. Otra característica conveniente es un Bus de datos bidireccional para evitar -- insertar separadores de Bus externo entre la RAM y el Bus de Datos. Requiere una dirección de 7 bits y un Bus de datos bidireccional. Las entradas de lectura y escritura especifican la operación de memoria y las dos entradas de control de selección de pastilla (CS) son para habilitar la pastilla únicamente cuando es seleccionada por el microprocesador. Las entradas de lectura y escritura son algunas veces combinadas en una línea denominada R/W.

1.2.5. MEMORIA DE SOLO LECTURA (ROM)

Una Memoria ROM (Read Only Memory, Memoria de sólo lectura) está diseñada para - que se puedan leer los datos que almacena, pero no para reescribirla o para cambiarla durante la operación normal del sistema.

De estos circuitos integrados hay gran variedad de capacidades, los más comunes-

19



| CS1 | CS2 | R/W | Función | Entrada de selección de memoria |
|-----|-----|-----|---------|---------------------------------|
| 0 | 0 | X | Memoria | RAM (memoria) |
| 0 | 1 | X | Memoria | RAM (memoria) |
| 1 | 0 | 0 | Memoria | RAM (memoria) |
| 1 | 0 | 1 | Memoria | RAM (memoria) |
| 1 | 0 | 1 | Memoria | RAM (memoria) |
| 1 | 1 | X | Memoria | RAM (memoria) |
| 1 | 1 | X | Memoria | RAM (memoria) |

TABLA DE FUNCION.
(pastilla ram típica)

fig. LII

son de: 1K x 8B, 2K x 8B, 8K x 8B, 16K x 8B. En la ROM es donde se encuentran las instrucciones iniciales para el microprocesador (BIOS.- Basic Input Output System).

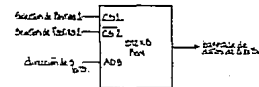
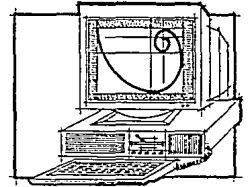
Puesto que una memoria ROM puede ser leída solamente, el Bus de datos puede estar solamente en un modo de salida. Las dos entradas de selección de la pastilla deben ser CS1=1 y CS2=0 para que la unidad opere. De otra manera, el Bus de datos esta en un estado de alta impedancia. No hay necesidad de un control de lectura o escritura debido a que la unidad únicamente puede leer. Así, cuando la pastilla es habilitada por las dos entradas de selección, el Byte seleccionado por la línea de dirección aparece en el Bus de datos.

En un ROM la información siempre está presente aún estando sin alimentación. Es memoria No volátil, es decir, totalmente permanente.

1.2.6. VIDEO.

El CPU guarda en la memoria de Video los datos que se necesitan desplegar sobre la pantalla. La pantalla es una matriz de A x B, donde A es el número de columnas y B es el número de renglones que puede desplegar la computadora. Cada celda de la matriz corresponde a una posición de memoria RAM de video, los datos guardados en la RAM de -----

20



PASTILLA ROM TIPICA.

fig. 112

video, son leídos uno a uno por el controlador de video, éste interpreta los datos de acuerdo al generador de caracteres (ROM del controlador de video, Microprocesador esclavo) y así despliega sobre la matriz de la pantalla los caracteres correspondientes a los datos almacenados por el CPU sobre las RAM de video.

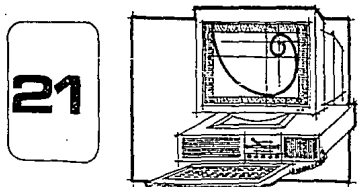
Para cambiar algun carácter en la pantalla, el CPU almacena en la posición de RAM de video el dato para luego ser leído por el controlador de video. Dicho controlador está leyendo continuamente sobre la RAM de video y los datos interpretados los está desplegando sobre la pantalla.

1.2.6.1. PANTALLA.

Con la Microcomputadora pueden usarse cuatro clases de Pantallas:

- a) La Pantalla Monocromática (Monochrome).
- b) Un monitor de video en blanco y negro.
- c) Un monitor de video en color.
- d) Un televisor comercial.

El equipo necesario para conectar el CPU a un sistema de pantalla, depende del tipo de pantalla a usar. Una pantalla monocromática requiere el empleo de una tarjeta adaptadora de video, además de la pantalla; si se emplea un monitor de video o un te-



21

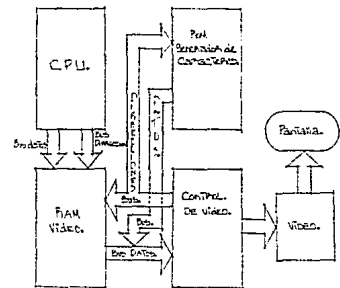


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA SECCION DE VIDEO.
Fig.1.13.

tevisor a color o blanco y negro, ha de emplearse un adaptador de Radio Frecuencia. - Cualquiera de estos adaptadores ha de conectarse a una de las ranuras de expansión -- del sistema.

Para aquellos programas que requieren principalmente la presentación de letras y números, se considera adecuadamente la pantalla monocromática. Si se han de representar gráficos o figuras en color, se aconseja el uso del adaptador para monitor de color y gráficos. Una imagen de alta calidad puede lograrse mediante el empleo de un -- monitor de color RGB (esto es, un monitor que disponga de entradas separadas para señales en color Rojo, Verde y Azul respectivamente).

A continuación se muestra una lista de los monitores comerciales más usados en -- las microcomputadoras:

- RGB
- VGA
- EGA
- TTL
- Monocromático
- Compuesto

22

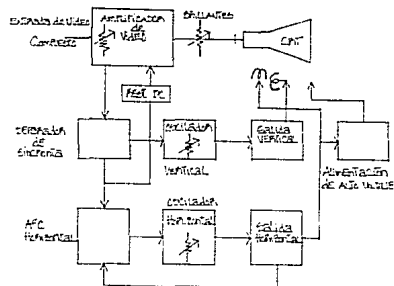
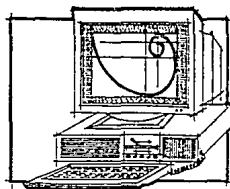
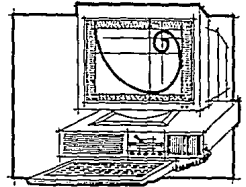


DIAGRAMA A BLOQUES DE UN MONITOR.

Fig. 1.14



1.2.7. INTERFASE PARALELA PARA IMPRESORA.

La interfase entrada-salida (I/O) proporciona un método para transferir información binaria entre el almacenamiento interno, tal como la memoria y los registros de la CPU, y los dispositivos externos I/O. Los periféricos (son los dispositivos de entrada o salida adicionados al computador en línea o fuera de línea) conectados en línea a un computador necesitan enlaces de comunicación especial para el interfase entre ellos con el procesador central. El propósito de enlace de comunicación es resolver las diferencias que existen entre el computador central y cada uno de los periféricos. Las principales diferencias son:

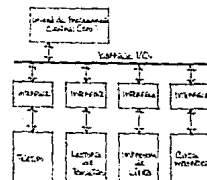
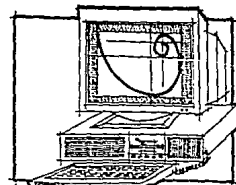
- 1.- Los periféricos son dispositivos electromecánicos y su manera de operación es diferente de la operación del CPU y la memoria que son dispositivos electrónicos.
- 2.- La tasa de transferencia de datos es mucho mas lenta que la tasa de transferencia en el computador central.
- 3.- La operación de los periféricos debe sincronizarse con la operación del CPU y de la unidad de memoria.
- 4.- Los formatos de datos en los periféricos difieren del formato de palabra en el procesador central.

5.- La operación de cada uno de los periféricos debe controlarse de tal manera que no perturbe la operación del computador central y otros periféricos conectados al -- sistema.

Un enlace de comunicaciones típico entre el CPU y varios periféricos se muestra en la figura 1.15. El CPU tiene un control I/O que supervisa el flujo de información en el Bus I/O. El control de I/O del computador recibe instrucciones de la memoria -- programada y procede a ejecutarlos comunicándose con los periféricos a través de su -- interface. Cada uno de los periféricos tiene asociado un módulo de interface. La lógi -- ca de interface decodifica los comandos recibidos por el Bus I/O, los interpreta para los periféricos y proporciona señales para el controlador de los periféricos. También sincroniza el flujo de datos y supervisa la tasa de transferencia entre los periféri -- cos y el computador. Cada periférico tiene su propio controlador que opera y controla el dispositivo electromecánico particular. Un controlador de impresora de línea con -- trola el movimiento del papel, el tiempo de impresión y la selección de los caracte -- res impresos. Un controlador puede estar alojado separadamente o puede estar integra -- do físicamente con el periférico. Varios periféricos del mismo tiempo pueden compar -- tir algunas veces un controlador común.

Existen dos tipos de tarjetas adaptadoras para conectar la impresora a la micro-

24



ENLACE DE COMUNICACION I/O.
1/5.114.1

computadora: La tarjeta adaptadora paralelo para impresora, y la combinación pantalla monocromática y adaptadora paralelo de impresora.

El puerto de la interface paralela para impresora se compone de buffer Three - State de colector abierto para su comunicación con la impresora, detrás de estos buffers encontramos flip-flops para el control de tiempo en que se mandan los datos, éstos vienen del Bus de Datos del CPU y son activados para su comunicación por medio -- del Bus de direcciones y de control. El número de bits que se transmiten son 7 bits - de datos y 1 de paridad.

La interface paralela más utilizada en la actualidad es la tipo Centronics.

1.2.8. CONTROLADOR DE MEMORIA DE ACCESO DIRECTO (DMA)

El DMA controla todas las operaciones de I/O, liberando al CPU del propio proceso de transferencia de datos, en su lugar los datos son transferidos directamente entre la Memoria principal y la interfaz de I/O bajo la supervisión de un circuito especial de Interface denominado controlador DMA. Un controlador DMA es capaz de actuar como director del Bus del sistema y emitir órdenes de lectura y escritura a la memoria principal. También tiene la lógica de control necesaria para dirigir la transmisión de un bloque de palabras de datos e/o desde un conjunto de posiciones sucesivas-

25

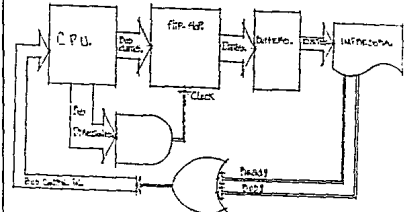
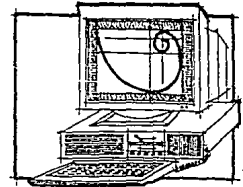


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA INTERFASE PARALELA CENTRONICS.

fig.1.15

de memoria. El DMA proporciona mayores velocidades que otros métodos de control de I/O, es por eso que se utiliza con dispositivos rápidos como memoria de disco, impresora de alta velocidad y dispositivos de presentación de gráficas.

AR (REGISTRO DE DIRECCION).-Especifica la posición de memoria a usar como fuente o -- destino de la próxima palabra-dato a transferir.

WC (REGISTRO CONTADOR).- Especifica el número de palabras de datos que quedan para -- ser transferidas.

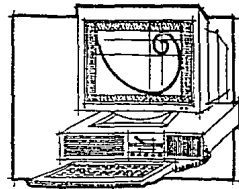
REGISTROS INTERMEDIOS.- Para acomodar los datos que están en ruta entre la memoria y los subsistemas.

PETICION DMA Y RECONOCIMIENTO DMA.- Enlazan el controlador del DMA directamente al CPU.

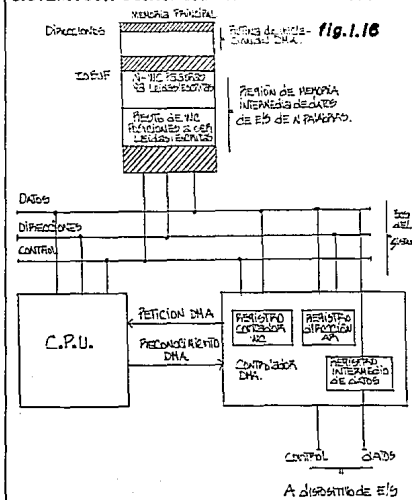
1.2.9. CONTROLADOR DE ENTRADAS/SALIDAS PARALELAS (PIO)

El PIO (Parallel Input Output Controller), es un microprocesador esclavo que aligula que el DMA libera al CPU del trabajo que pueden desarrollar microprocesadores - esclavos diseñados especialmente para esa función. El PIO es el que se encarga del -- control de la salida y la entrada de datos en forma paralela de y para los diferentes

26



ORGANIZACION HARDWARE /SOFTWARE DE UN SISTEMA CON CONTROLADOR DE E/S DMA .



dispositivos de la microcomputadora.

El PIO es opcional en el diseño de la microcomputadora y al igual que el DMA le-
da velocidad y eficiencia.

1.2.10. CONTROLADOR DE ENTRADAS/SALIDAS SERIALES (SIO)

El SIO (Serial Input Output Controller), es otro microprocesador esclavo del CPU,
su función es la de transferencia y control de datos de los puertos seriales RS-232C.

El SIO también actúa como convertidor Paralelo Serial y Serial-Paralelo.

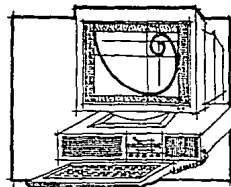
1.2.11. CIRCUITO CONTADOR DE TIEMPO (CTC)

El CTC (Counter Timer Circuit, circuito contador de tiempo), es un contador pro-
gramable, el cual es utilizado como reloj en los puertos seriales para sus diferentes
velocidades de transmisión, también es utilizado para las interrupciones programadas-
con niveles de prioridad (teclados, unidad de disco, etc.).

1.2.12. BUFFERS-DE ENTRADA Y SALIDA.

En todos los buses del microprocesador y demás componentes importantes encontra-

27



mos buffers ya sea de entrada o de salida. Un buffer es un dispositivo diseñado para ser intercalado entre otros dispositivos o elementos de programa para adaptar impedancias o velocidades de equipos periféricos, para evitar interacciones mezcladas, para suministrar capacidad de conmutación o simplemente para disminuir la velocidad del flujo de información. Los buffers para una microcomputadora son la protección de los circuitos principales, así como el control de toda la comunicación. Hay dos tipos de Buffers: los Inversores y los No Inversores.

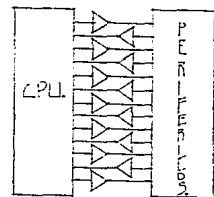
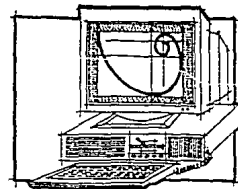
Los Buffers TTL de la familia de los 74 que son utilizados en las microcomputadoras son:

*7404, 7405 y 7414.- Son buffers Schmidt Trigger, tipo de compuerta que transforma una onda distorsionada a una señal cuadrada a niveles lógicos detectables.

*7406, 7407, 7416, 7417.- Son buffers con colector abierto (Open Collector) para salidas con voltajes más altos, éstos los encontramos en la salida para impresora, unidades de disco flexibles, etc., para tener la resistencia de carga en el periférico y viceversa.

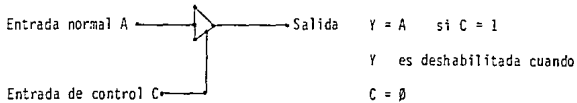
*74125, 74126, 74240, 74244, 74367.- Son buffers Three-State. El bus de datos del microprocesador es bidireccional, manda y recibe datos de todas partes de la mi-

28

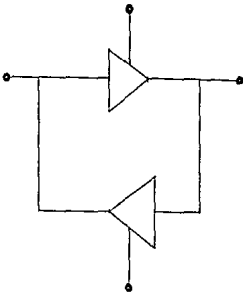


BUFFERS DE ENTRADA Y SALIDA.
fig. 117.

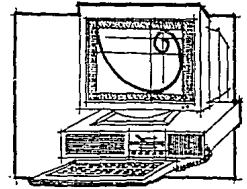
crocomputadora, pero no puede atender a todos al mismo tiempo, por lo que hace pasar las señales por buffers three-state, este tipo de buffers son circuitos digitales que exhiben tres estados de salida. Dos de los estados son señales equivalentes a los valores binarios 1 y 0, mientras que el tercer estado es denominado un estado de alta impedancia.



*74245.- Buffers bidireccionales que también son muy utilizados por el bus de datos.

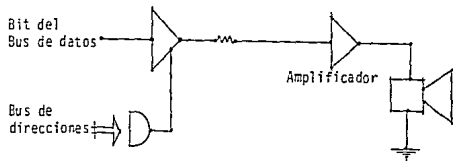


29

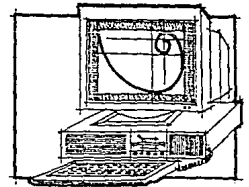
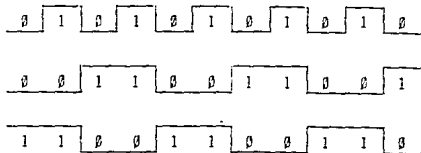


1.2.13. AUDIO.

La mayoría de las Microcomputadoras que poseen audio utilizan el siguiente circuito típico de audio con las variantes del caso:



Utilizando un bit del Bus de datos, se hace pasar a través de un buffer controlado por el bus de direcciones para una posición determinada. Para generar audio se escribe una serie de ceros y unos sobre el bit y la posición de memoria de audio; para variar la frecuencia del tono, solamente se varía la secuencia de ceros y unos.



1.2.14. UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE (DISK DRIVE)

Las unidades de Disco Flexible son dispositivos de Almacenamiento Aleatorio de datos. En estas unidades son colocados los discos flexibles (floppies o diskettes).

Un diskette es un medio magnético de almacenamiento portátil que puede utilizarse para grabar y después recobrar información por medio de una unidad de disquettes, además permite la transferencia de datos y programas entre computadoras.

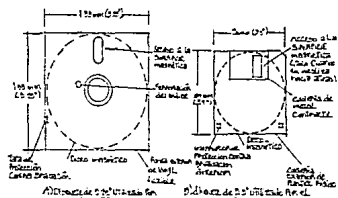
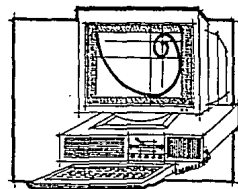
Los discos flexibles al igual que las unidades pueden ser de dos tamaños:

- a) 5.25" cuya funda es flexible y no cubre en su totalidad el material magnético sensible que contiene la información.
- b) 3.5" cuya cubierta exterior es rígida y cubre al material magnético por completo.

Sobre los discos se lee, escribe y formatea. Un diskette tiene el mismo principio para almacenar datos que una cinta magnética; guarda audio, y al igual que ésta, el disco está recubierto de una película de óxido magnético.

Un disco está organizado por pistas o tracks que son círculos concéntricos a su vez, las pistas están divididas en sectores.

31



DISQUETES: 5.25"

3.5"

fig. 122

La capacidad de un disco depende de la Microcomputadora y la densidad con que se guarda la información (la forma en que la señal digital es modulada para almacenarla).

| Densidad | Forma de Modulación |
|-------------------|---------------------|
| Densidad Sencilla | FM |
| Doble Densidad | MFM |
| Alta Densidad | MMFM |

SENSOR DEL PULSO DE INDICE (INDEX).- En la Fig. 1.25 se observa un Emisor y un Detector del índice los cuales están formados por un Led y un fotosensor respectivamente.- Los discos poseen un orificio (el Orificio del Index) que al dar una revolución lo detecta el fotosensor que logra captar la emisión de luz del Led, lo cual da lugar a un pulso digital, con lo cual se detecta que hay disco en el drive y a qué velocidad está girando. La velocidad para los discos de 5.25" es de 300 rpm para una XT y para una AT es de 3.600 rpm.

SENSOR DE LA PISTA CERO.- Este es un Microswitch que detecta cuando la cabeza lectora /escritora de la Unidad de Disco Flexible, llega a la pista cero, esto significa que se encuentra al inicio del disco. La posición de la pista cero es la que se toma como

32

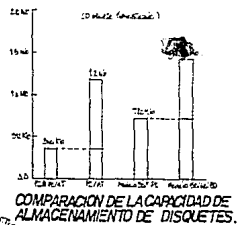
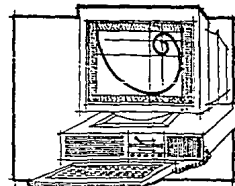
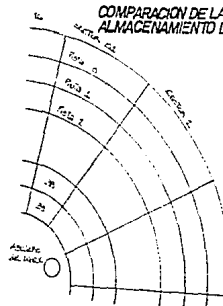


fig. 1.23



ORGANIZACION DE UN DISCO FLEXIBLE.

fig. 1.22

referencia para ir a las demás pistas. El ajuste de la pista cero es difícil, debido a que la distancia que hay entre pistas es pequeñísima, como se puede apreciar en la Fig. 1.26.

SENSOR DE DISCO PROTEGIDO.- Este Sensor nos indica si el disco está protegido para la escritura. Si el disco se encuentra protegido, le manda un mensaje al CPU y no permite que se grabe sobre él. Este tipo de sensor puede ser mecánico con un microswitch o de luz como el del Índice.

CABEZA LECTORA/ESCRITORA.- Esta cabeza está formada por bobinas que producen o detectan campos magnéticos y las alteraciones de éstos. En el caso de los discos de doble lado, son dos cabezas por Unidad de Disco Flexible, cada una colocada a cada lado del disco.

CONTROL DE LA VELOCIDAD DEL DISCO.- Los discos giran a una velocidad circular de 300 rpm (XT), lo cual se consigue por medio de un motor de corriente directa, se aceptan variaciones del 1%.

CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA CABEZA LECTORA/ESCRITORA.- Este movimiento está dado por medio de un motor de paso, este motor está controlado por el FDC. Estos motores usualmente son de 4 fases, el movimiento de una fase equivale al movimiento de una pista.

33

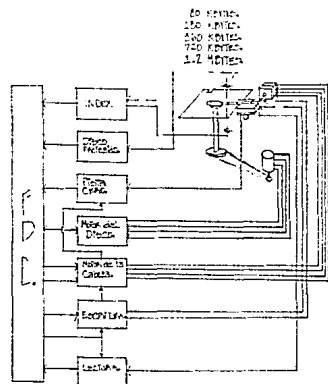
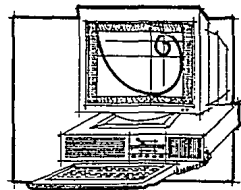


DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE.

fig. 1.24.

CONTROL DE ESCRITURA.- Este es un circuito Modulador de la señal digital, una vez modulada la señal se hace pasar por las bobinas que forman la Cabeza Escritora/Lectora, aquí se forma el campo magnético que va a ser retenido por la capa de óxido de los -- discos.

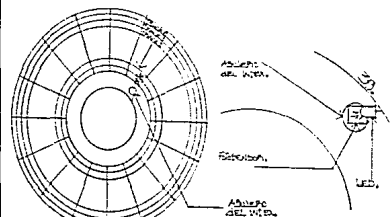
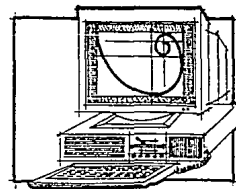
CONTROL DE LECTURA.- La cabeza Lectora/Escritora está formada de una bobina que es -- sensible a las variaciones de campo magnético de los discos, esta señal es amplificada y demodulada para ser transmitida al FDC. El tipo de amplificador que se utiliza - es un Amplificador Operacional.

1.2.15. CONTROLADOR DE LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE (FDC)

El FDC (Floppy Disk Controller, Controlador de Disco Flexible) es el procesador-encargado de controlar las unidades de Disco Flexible, es el que interpreta los datos del CPU en paralelo y los convierte en forma serial para la Unidad de Disco Flexible- y viceversa. El FDC también es el responsable del control de las señales para la parte mecánica de la Unidad de Disco Flexible, como el movimiento de la cabeza Lectora / Escritora y el control de todos los sensores del Drive.

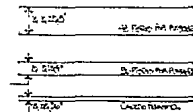
1.2.16. PUERTO SERIAL RS-232C.

34



DETECTOR DEL PULSO DEL INDICE.

fig.1.25



COMPARACION DE LA DISTANCIA ENTRE PISTAS. fig.1.26

El Puerto RS-232C es el puerto más utilizado como Puerto Serial de Comunicaciones en Computación y principalmente en las Microcomputadoras, algunas Microcomputadoras traen este puerto como opcional, otras ya integrado.

El corazón del Puerto RS-232C es el circuito integrado que convierte de paralelo a serial y/o viceversa, que los hay de diferentes tipos.

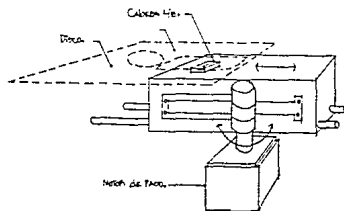
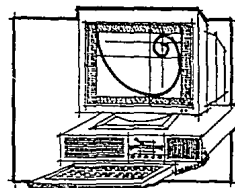
Las señales que vienen del Computador llegan a la Interface RS-232C en forma paralela el convertidor las convierte a su forma serial (a la velocidad determinada por el CPU), luego la señal serial se hace pasar por Buffers que convierten los niveles lógicos TTL (0 VCD DC=0, 5 VCD DC=1), a los niveles lógicos de transmisión RS-232C (-12 VCD DC=0, +12 VCD DC=1).

Los Buffers más utilizados para este propósito son los 1488 para la transmisión y 1489 para la recepción. La recepción tiene el mismo procedimiento que la transmisión sólo que a la inversa.

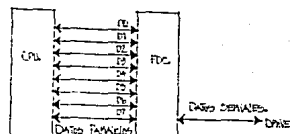
1.2.17. TECLADO DE LA MICROCOMPUTADORA.

La Forma o Estructura es Matricial, por lo cual en un teclado de 80 a 100 teclas (que en la actualidad oscilan en ese número las teclas de una microcomputadora), necesitamos una matriz de 10 x 10, 9 x 11, ó 8 x 12 respectivamente.

35



CABEZA DE LA UNIDAD DE DISCO FLEXIBLE. fig. 127.



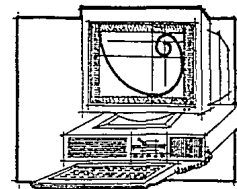
CONTROLADOR DE LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE. fig. 128

El Bus de Direcciones del Microprocesador son los renglones de la matriz del teclado y el Bus de Datos son las columnas de la matriz. El Microprocesador está leyendo continuamente sobre las direcciones del teclado, al encontrar una tecla activada - esta alteración la detectamos en el Bus de Datos.

Los Teclados traen un Procesador, su funcionamiento es el mismo descrito anteriormente, dan posiciones en los renglones y rastrean las columnas, dándole al Procesador Central la tecla activada. Con esto se logra una reducción notable de trabajo - para el Procesador Central, dándole a la Microcomputadora mayor rapidez en el tiempo de respuesta.

Los contactos utilizados en los teclados más comunes son los del tipo Key Switch y los Switch de efecto capacitivo, los dos cumplen la misma función. Los Key Switch - son aquellos que cierran el circuito eléctrico (es decir, unen dos conductores). Los de efecto capacitivo, tienen el mismo principio: las teclas son el dieléctrico del condensador que al ser activados cambia de valor dicho dieléctrico, por consiguiente el condensador cambia de valor, lo que da por resultado un voltaje en el circuito RC, lo que se identifica como un pulso digital. La durabilidad de estos teclados es mayor que los Key Switch pues el desgaste de los contactos eléctricos es menor, no se están abriendo ni cerrando circuitos.

36



CONECTOR RS-232 C.

fig.129

| Pin no. | Simbolo | DESCRIPCION |
|---------|---------|------------------|
| 1 | SWB | |
| 2 | TXP | Transmit Data |
| 3 | TXN | Receive Data |
| 4 | RTD | Receive to send |
| 5 | TXD | Send to send |
| 6 | ESPA | Data rate select |
| 7 | SWB | |
| 8 | ED | remote detect |
| 9 | NC | |
| 10 | NC | |
| 11 | NC | |
| 12 | NC | |
| 13 | NC | |
| 14 | NC | |
| 15 | NC | |
| 16 | NC | |
| 17 | NC | |
| 18 | NC | |
| 19 | NC | |
| 20 | NC | |
| 21 | NC | |
| 22 | NC | |
| 23 | NC | |
| 24 | NC | |
| 25 | NC | |

INTERFASE RS-232 C.

fig.130

CAPITULO II: "SEGUIMIENTO DE FALLAS DE UNA MICROCOMPUTADORA"

El funcionamiento confiable de una Microcomputadora depende de la manera en que esté instalado el sistema y de cómo esté alimentado. Una vez que la Microcomputadora esté en funcionamiento, los buenos procedimientos de manejo evitarán la mayor parte de los problemas.

Al instalar la Microcomputadora, hay que evitar el apiñar las cosas. La mayoría de los componentes del sistema requieren un buen flujo de aire a su alrededor con el fin de mantenerse en estado fresco. Nunca se debe poner la Microcomputadora, bajo la acción directa de la luz solar. El ambiente refrigerado es especialmente importante para un mejor funcionamiento. La temperatura ambiente del recinto debe estar comprendida entre 16°C y 26°C.

Las fuentes de polvo y suciedad deben ser controladas para que no contaminen los componentes del sistema y en particular las unidades de disco.

Las descargas eléctricas estáticas, pueden causar grandes estragos en la Microcomputadora. Para evitar estas descargas se debe mantener la humedad relativa al 50% o más, no teniendo alfombras de nylon y por último usando felpudos y pulverizadores antiestáticos.

37

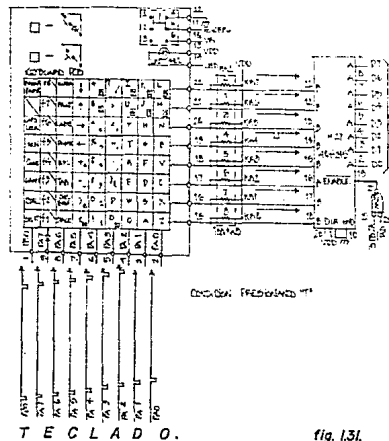
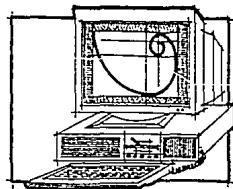


fig. 1.31.

Este Manual proporciona un método "Paso a Paso", para identificar la causa de un problema y su posible solución, utilizando Diagramas de Flujo.

2.1. INFORMACION SOBRE SEGURIDAD.

Antes de desarmar la Microcomputadora es importante que siempre se consideren - las siguientes prácticas de seguridad, para reducir el riesgo de un daño.

1.- Se debe llevar anteojos o gafas protectoras de seguridad cuando se trabaje con un CRT.

El CRT es al alto vacío. Si se agrieta o se rompe, puede colapsarse en sí mismo y luego explotar. Para proteger nuestros ojos de un daño serio, siempre se deben -- llevar las gafas.

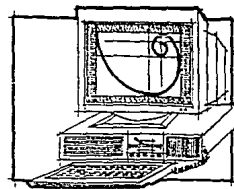
2.- No se debe coger ni manejar a un CRT por el cuello.

3.- Se deben quitar los anillos, relojes de muñeca, brazaletes y otras joyas, antes - de realizar reparaciones cerca de un CRT.

La joyería metálica es un conductor excelente de la electricidad. Al quitarse la joyería reducirá la posibilidad de un choque eléctrico.

4.- Descargar el ánodo antes de realizar algún servicio. En el ánodo y otros componen

38



tes puede haber presente alto voltaje, aún cuando la corriente no esté activada.

5.- Nunca se debe tocar el ánodo.

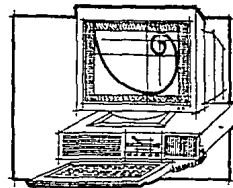
6.- Se debe tener una mano en el bolsillo o ponerla en la espalda cuando se ajuste o descargue un CRT activo.

NOTA: Es recomendable que una tercera persona esté cerca de nosotros, para el caso de que ocurra un accidente.

Se requieren las siguientes herramientas para dar servicio a la computadora: -
(Apple, Pág. 12-13).

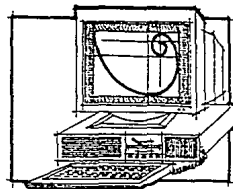
- . Un desarmador pequeño de hoja o punta plana (de 4" - 6") con la punta delgada.
- . Un desarmador de hoja plana grande (de 10" o más) con el mango aislado y con la punta delgada.
- . Un desarmador pequeño Phillips.
- . Un desarmador mediano Phillips.
- . Anteojos protectores de seguridad irrompibles, con costados cubiertos.

39

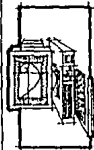
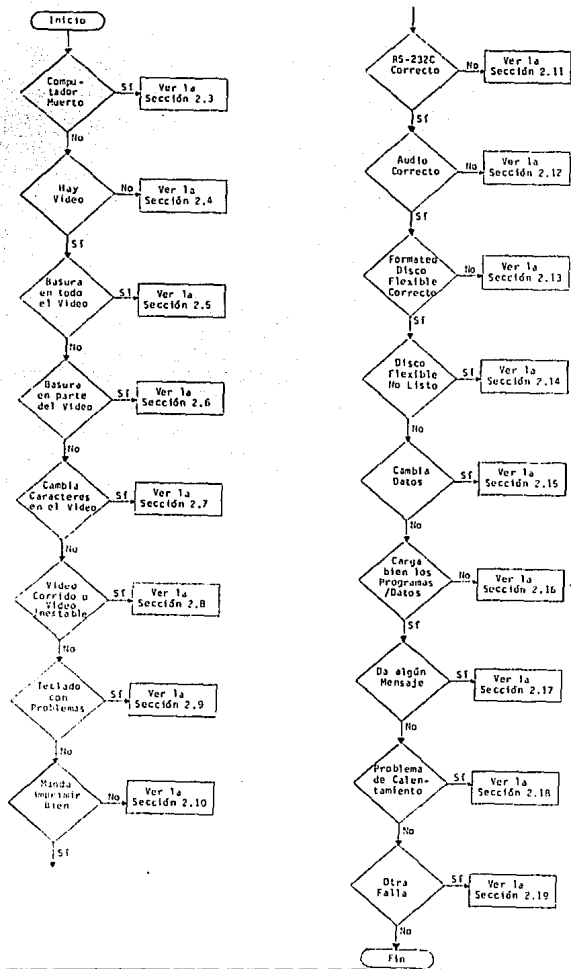


- . Una tela suave o almohadilla de espuma (para impedir que se raye).
- . Un alambre conductor de prueba con mordazas de tipo cocodrilo en cada extremo.
- . Espejo, para ponerlo frente a la pantalla CRT durante los ajustes de yugo y video.
- . Herramientas de alineación.

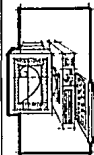
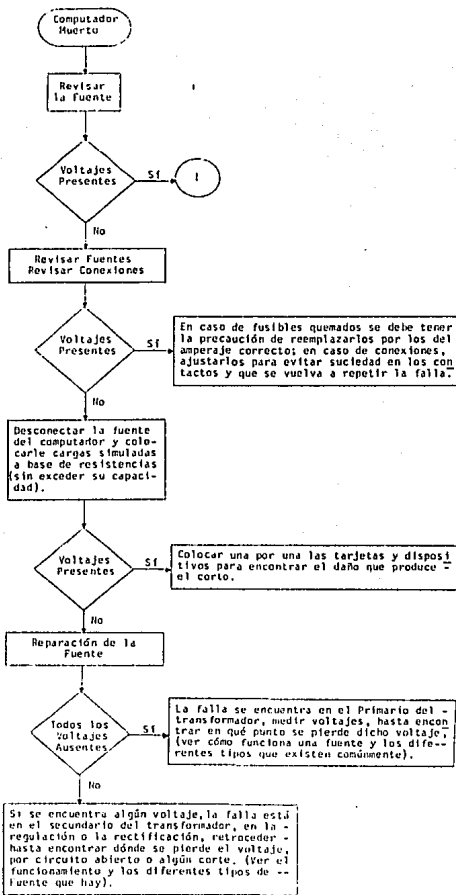
40

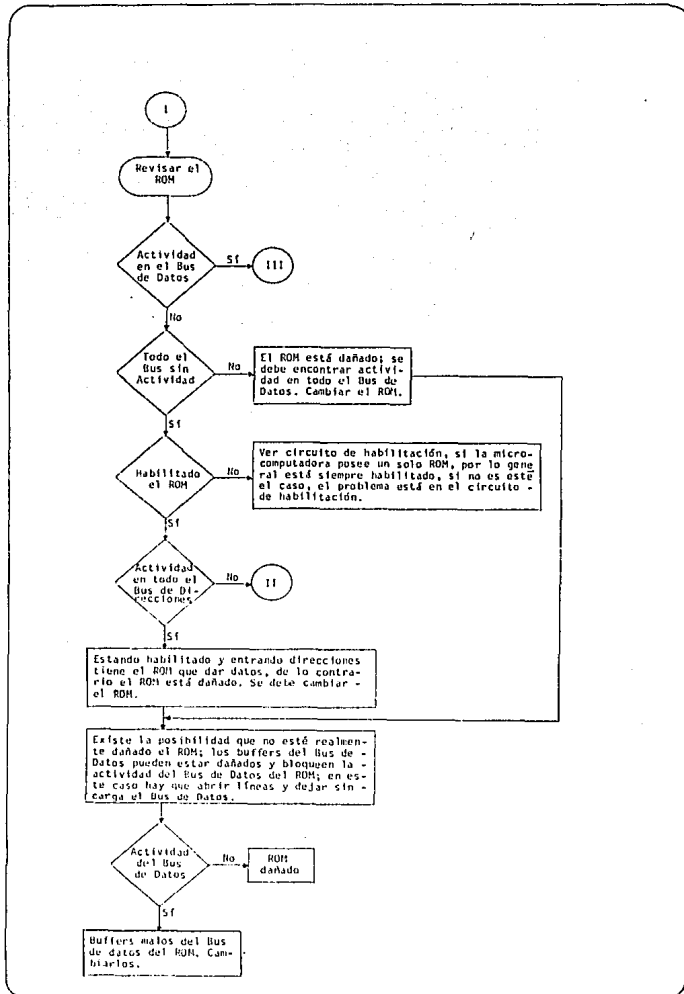
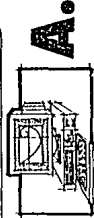


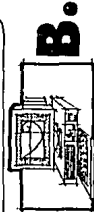
2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL SEGUIMIENTO DE FALLAS DE UNA MICROCOMPUTADORA.



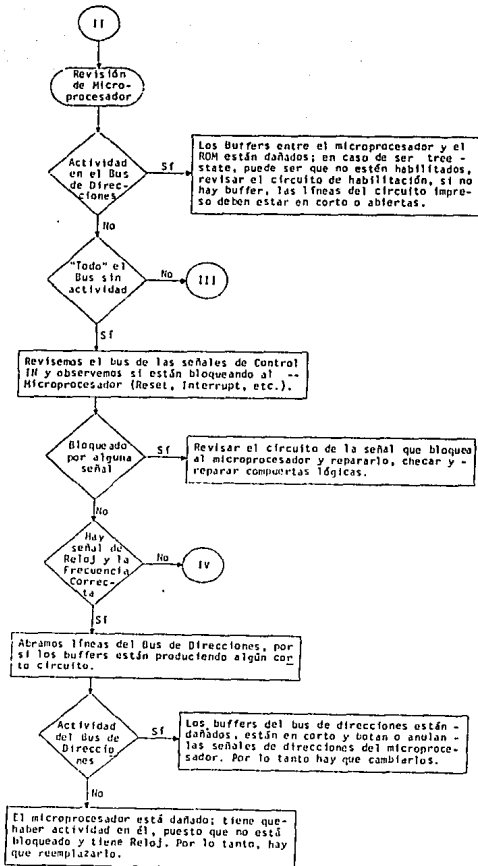
2.3. MICROCOMPUTADOR NO ENCIENDE (FUERTA).

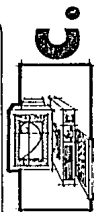




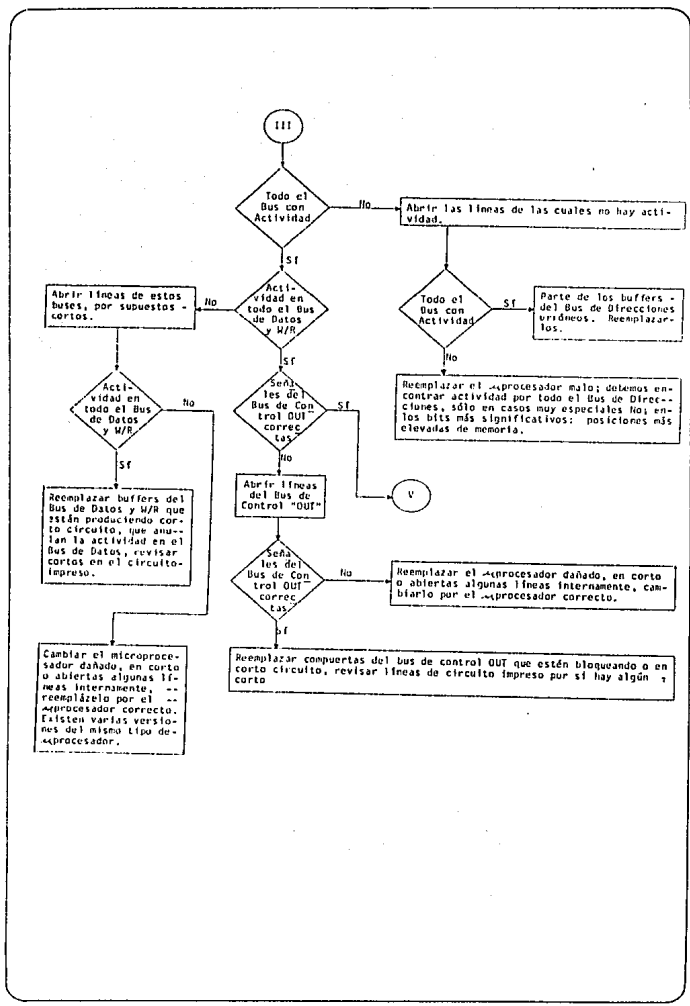


42



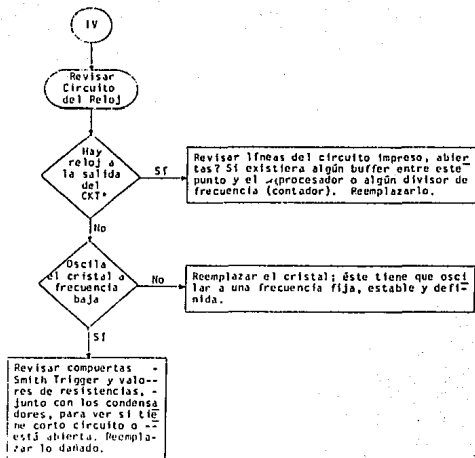


24

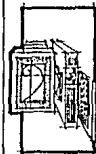




42

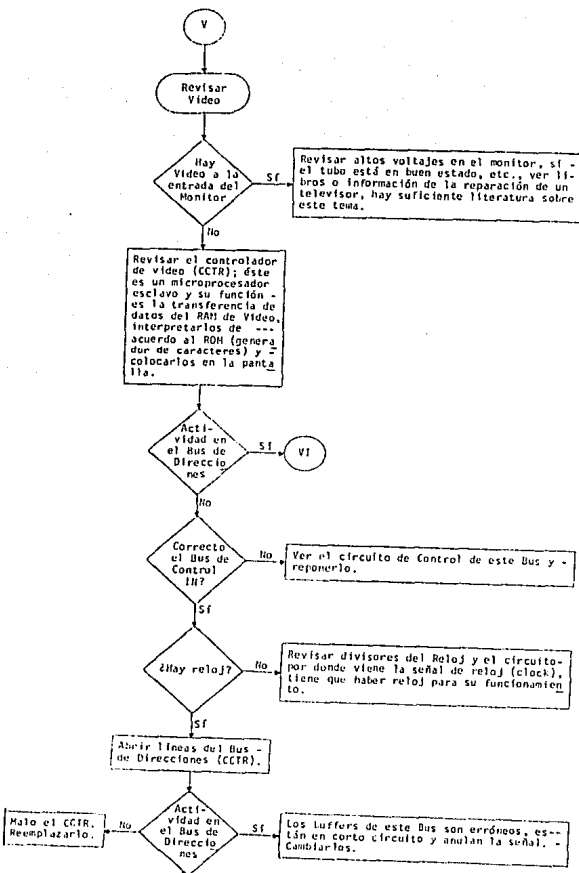


*CKT = Circuito de Reloj.



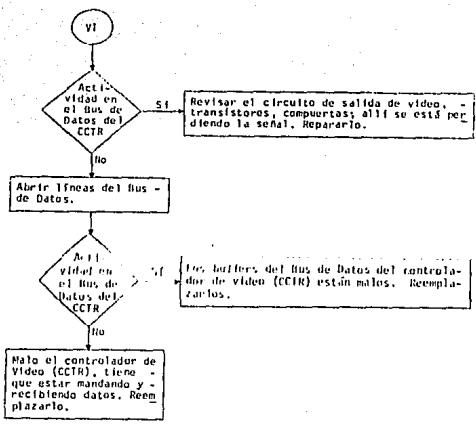
43

2.4. NO HAY VIDEO.

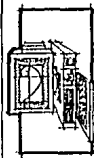
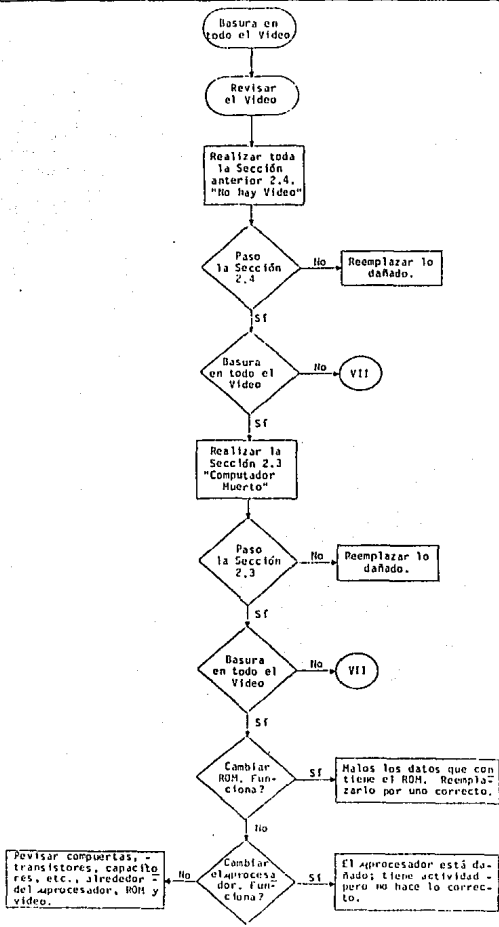




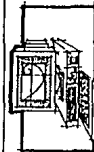
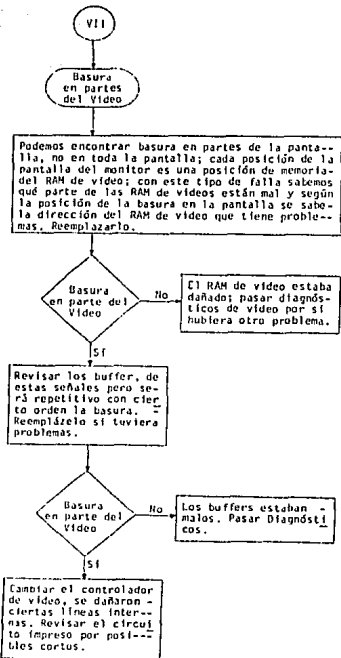
43



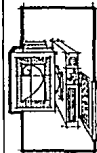
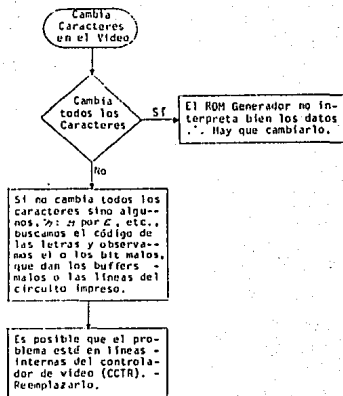
2.5. SOLO HAY BASURA EN EL VIDEO.



2.6. BASURA EN PARTES DEL VIDEO.

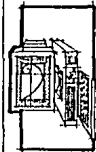
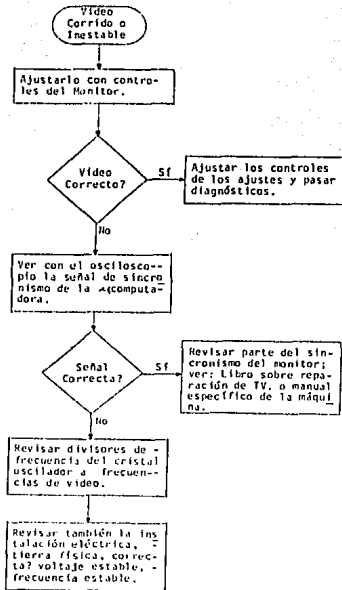


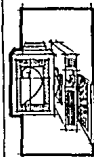
2.7. CAMBIA CARACTERES EN EL VIDEO.



46

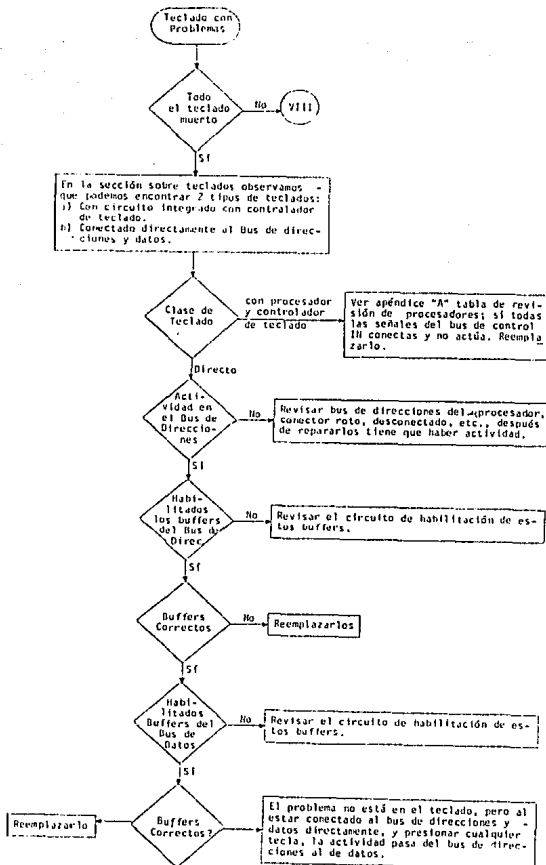
2.3. VIDEO CORRIDO, VIDEO INESTABLE.

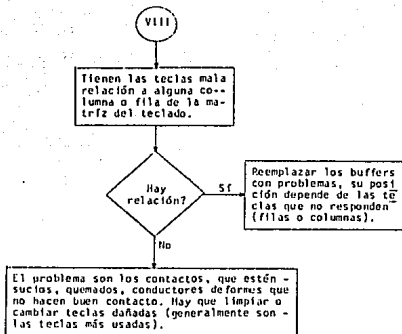
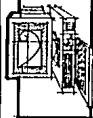




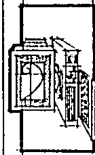
48

2.9. TECLADO O PARTE DEL TECLADO MALO.



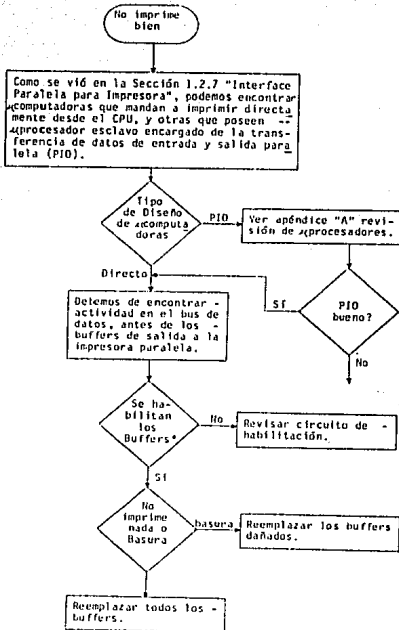


En esta sección se considera que la impresora se encuentra en buen estado, al igual que el cable.



64

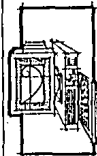
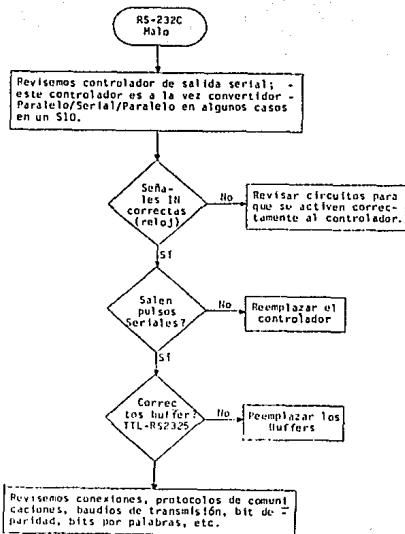
2.10. NO IMPRIME Y/O NO IMPRIME BIEN: INTERFASE PARALELA, TIPO CENTRONICS.



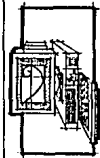
* Los buffers, en esta interfase, corresponden tanto a los tree-state como a los flip-flop y demás compuertas utilizadas en la salida de datos para impresora paralela tipo Centronics.

Consideramos que el otro dispositivo está correcto, cables correctos, software correcto, protocolo de comunicaciones correcto, etc.

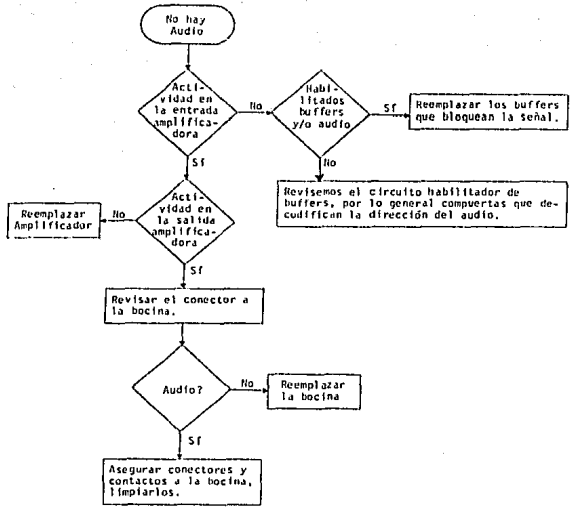
2.11. NO HAY COMUNICACION CON OTRAS COMPUTADORAS O PERIFERICOS POR MEDIO DEL PUERTO SERIAL RS-232C.



50

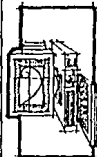
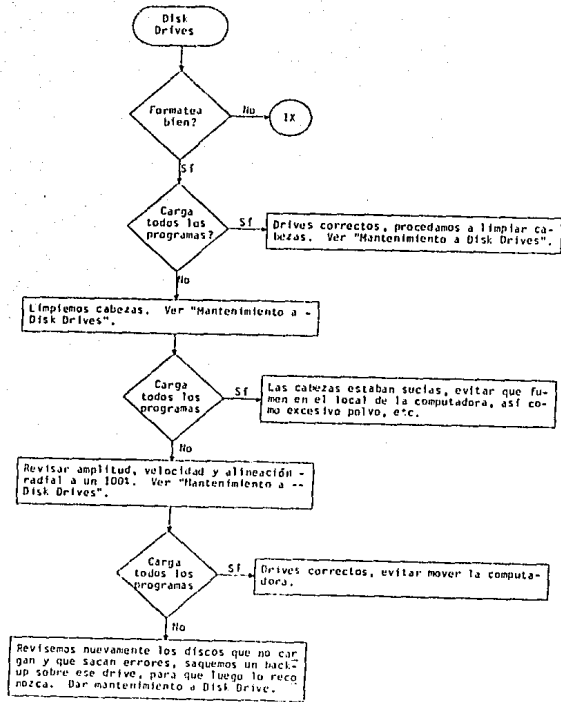


51

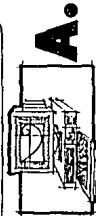


2.12. NO HAY AUDIO.

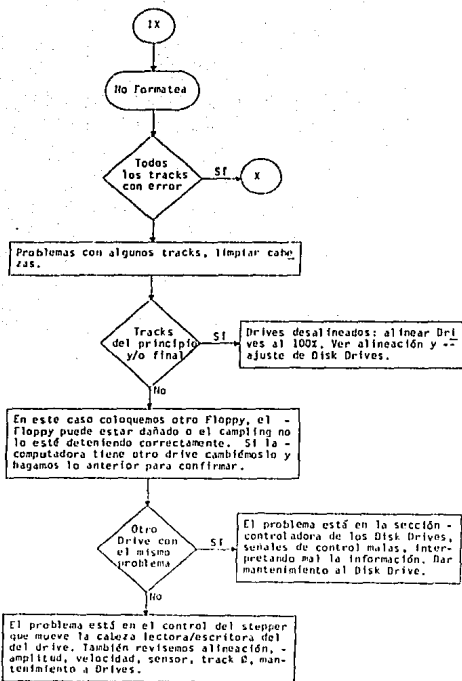
2.13. NO FORMATEA Y/O ESCRIBE/LEE SOBRE LOS DISCOS FLEXIBLES.

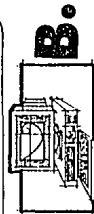


52

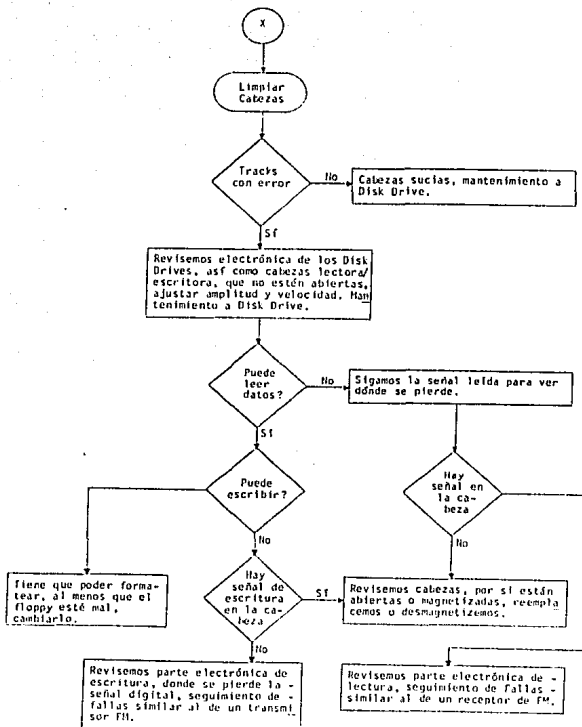


52

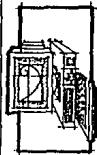
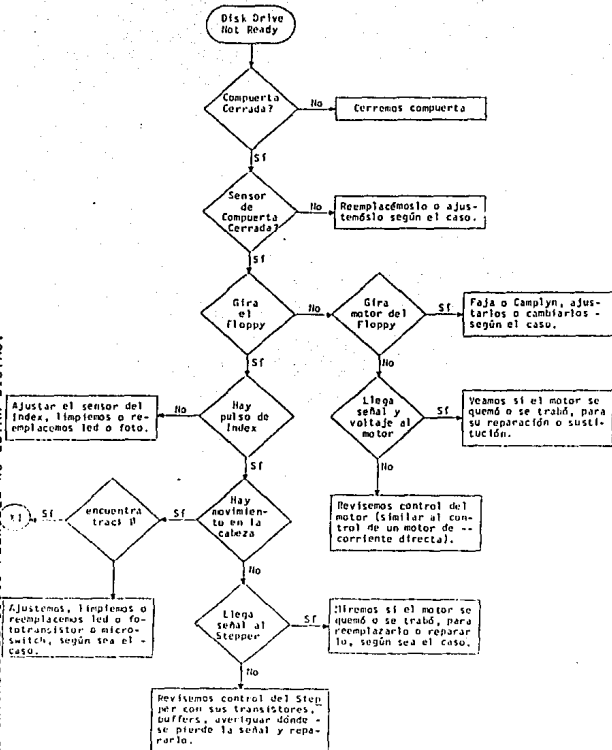




52

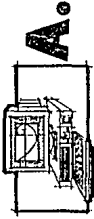


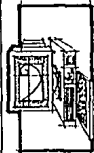
2.14. LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE NO ESTAN LISTAS.



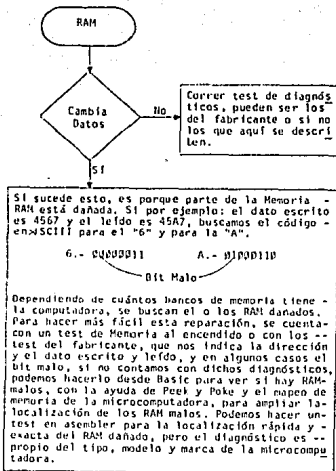
XI

El problema está en los buffers que llevan las señales que pueden bloquear una unidad de Disk Drive, No Index, Puerta abierta, No encuentra track cero, para dar como resultado disk Drive Not Ready. Se recomienda un chequeo y mantenimiento a la Unidad de Disk Drive, por alguna basura o suciedad obstruyendo los microswitch.



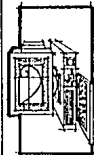
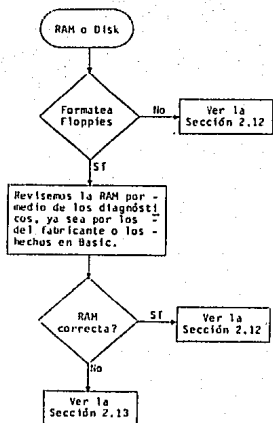


54



2.15. CAMBIA DATOS.

2.16. NO CARGA BIEN LOS PROGRAMAS Y/O DATOS.



55

2.17. MENSAJES DE ERROR.

Son los mensajes que envía la microcomputadora al usuario, ya sea en el monitor- (video) o audibles, estos mensajes se pueden interpretar por medio del manual del -- usuario, dependiendo del mensaje regresamos al seguimiento de fallas que corresponda.

Ejemplo de una tabla de Mensajes de Error:

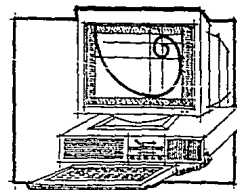
ERRORES EN DISCO DURO:

HT Timeout waiting for ready
HC CRC error-data
HI CRC error-ID
HN ID not found
HA Aborted command
HQ Track ó error
HM Data address Mark not found
HD Any other error

ERRORES EN UNIDAD DE DISCO FLEXIBLE:

DC FDC or drive error-busy not reset
DD Drive not ready

56



SC CRC error

TK Record not found reading track 0

LD Lost data on read from floppy

OTROS ERRORES:

CK Bad ROM checksum

Z8 CPU failure

MF RAM failure

ML 01 Low RAM failure (0-3FF)

MH 02 High RAM failure

DM 03 DMA data failure

DM 13 DMA No-interrupt

DM 23 DMA extra-interrupt

PI 04 PIO Data failure

PI 14 PIO No-interrupt

PI 24 PIO extra-interrupt

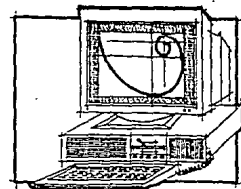
CT 05 CTC No-interrupt CH 0

CT 15 CTC No-interrupt CH 1

CT 25 CTC No-interrupt CH 2

CT 45 CTC extra-interrupt

57



2.18. FALLAS POR CALENTAMIENTO.

Esta es una falla que se presenta después de cierto tiempo de estar trabajando - la Microcomputadora, puede ser a los 5, 10, 30 minutos ó 2, 4, 8 horas ó a un tiempo indefinido, pero por lo general siempre al mismo tiempo de encenderla, para esta falla lo que tenemos que revisar es el sistema de ventilación de la Microcomputadora y las condiciones ambientales del local donde se encuentre instalada la Microcomputadora. Estando lo anterior controlado procedemos a encender el sistema y esperamos a que se presente el problema para referirnos a la sección que corresponda. Para acelerar - este proceso, desconectamos el sistema de ventilación y hacemos circular aire caliente sobre los circuitos sospechosos, al presentarse la falla podemos aplicar un refrigerante sobre los circuitos posiblemente dañados para detectar la falla rápidamente.

CONDICIONES AMBIENTALES:

. Temperatura

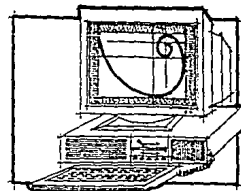
Sin Operar -40 a 75°C (-40 a 167°F)

Operando 0 a 55°C (32 a 131°F)

. Humedad 5% a 95% sin condensar

. Vibración 5 a 55 Hz.

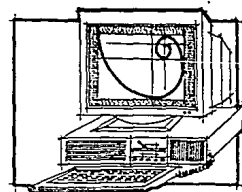
58



2.19. OTRAS FALLAS.

Podemos encontrar otro tipo de fallas que no se encuentran explicadas en este - trabajo, al elaborar este método se reunieron las fallas más comunes y el principio - para resolverlas. Para alguna falla específica hay que recurrir al manual de servicio de la propia Microcomputadora, para su propio y específico seguimiento de fallas.

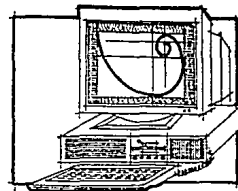
59



APENDICE "A"

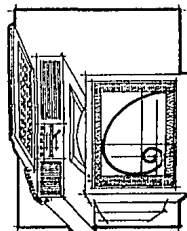
Para la revisión de un microprocesador, se necesita de un osciloscopio o en su defecto una punta lógica; en el procesador tenemos, como habíamos visto, diferentes buses; en todo el bus de datos y de direcciones debemos encontrar actividad así -- como en algunas señales de control y dependiendo cuál sea la lógica del microprocesador uno ó cero para las otras señales del bus de control entrada y salida. A continuación se presenta una tabla para un microprocesador típico donde nos dice qué tipo de señal debemos de encontrar en cada pin, para el perfecto funcionamiento del microprocesador.

59
A



| FIN nombre | HIGH (1) | LOW (0) | PULSE |
|---------------|-------------|------------|-------|
| GRD | 1 | ✓ | |
| REF | 2 | ✓ | |
| NC | 3 | | |
| TRQ | 4 | ✓ | |
| NC | 5 | | |
| MEM | 6 | ✓ | ✓ |
| SFMC | 7 | | ✓ |
| +S 7 | 8 | ✓ | ✓ |
| 03 | 9 | | ✓ |
| A1 | 10 | | ✓ |
| A2 | 11 | | ✓ |
| A1 | 12 | | ✓ |
| A1 | 13 | | ✓ |
| A5 | 14 | | ✓ |
| A6 | 15 | | ✓ |
| A7 | 16 | | ✓ |
| A3 | 17 | | ✓ |
| A9 | 18 | | ✓ |
| A10 | 19 | | ✓ |
| A11 | 20 | | ✓ |
| GRD | 21 | ✓ | |
| A12 | 22 | | ✓ |
| A13 | 23 | | ✓ |
| A14 | 24 | | ✓ |
| A15 | 25 | | ✓ |
| D7 | 26 | | ✓ |
| D6 | 27 | | ✓ |
| D5 | 28 | | ✓ |
| D4 | 29 | | ✓ |
| D3 | 30 | | ✓ |
| D2 | 31 | | ✓ |
| D1 | 32 | | ✓ |
| D0 | 33 | | ✓ |
| P/H | 34 | | ✓ |
| NC | 35 | | |
| IC | 36 | | |
| 0 | 37 | | ✓ |
| SD | 38 | | |
| + | 39 | ✓ | ✓ |
| RES | 40 | ✓ | |

REVISION DE UN MICROPROCESADOR



CAPITULO III: "ALINEACION Y AJUSTES DE UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE"

3.1. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y AJUSTE.

La prueba del Ajuste de la Alineación deberá realizarse en un ambiente de temperatura y humedad normal. Temperaturas extremadamente altas o bajas así como condiciones de humedad alta o baja deberán evitarse. La prueba y el ajuste deberán ser realizados después de ambientar a la Unidad de Disco Flexible como mínimo dos horas en las condiciones del lugar en donde la prueba vaya a efectuarse.

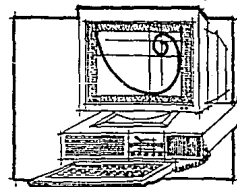
3.2. METODO GENERAL.

- a). Utilizar un osciloscopio de dos canales y conectarlos al Amplificador Diferencial localizado sobre la tarjeta de control MFD. También conectar el disparo externo - del osciloscopio al orificio del índice y aplicar un disparo positivo.

Rango del Osciloscopio: Modo AC, 0.5 V/div. , 20 mseg. de acuerdo al Manual de -
Printaform.

Ajustar el osciloscopio a los valores dados en el rango, colocar alguno de los -
canales en modo invertido y sumar ambos canales.

60



- b). Cargar el programa de prueba.
- c). Instalar un disco de alineación.
- d). Llevar la cabeza que se desea alinear hacia la pista 16.
- e). Confirmar que los dos lóbulos puedan ser observados; no es necesario que los lóbulos sean iguales.

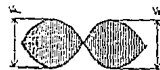
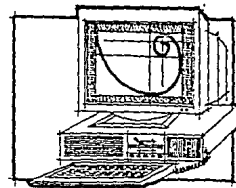
Si solamente un lóbulo puede ser observado o si ambos lóbulos no aparecen, lo más probable es que esté fuera de la pista que contiene el patrón de alineación. En tal caso debemos ejecutar un comando de avance o de retroceso, de tal forma que se puedan observar los dos lóbulos.

- f). Después de algunos retrocesos desde la pista de prueba debemos posicionarnos en la pista de prueba (Pista 16) y medir los lóbulos VA y VB. El desalineamiento máximo permitido es del 88% de uno con respecto al otro.

- g). Si el valor de las mediciones está fuera del rango, debemos seguir los siguientes pasos:

1.- Aflojar los tornillos del motor de paso.

61



PATRON DE LOS LOBULOS
DE ALINEACION.

fig.3-1

2.- Repetir las operaciones de Avance y Retroceso de tal forma que el desalineamiento esté dentro del rango establecido en el punto (f). Para esto debemos mover manualmente, el motor de paso, teniendo el cuidado de hacerlo delicadamente.

3.- Repetir los pasos para la cabeza No. 1.

4.- Apretar los tornillos del motor de paso.

5.- Repetir los puntos (d), (e) y (f) para asegurarnos que el alineamiento ha sido alcanzado.

6.- Remover el disco de alineación.

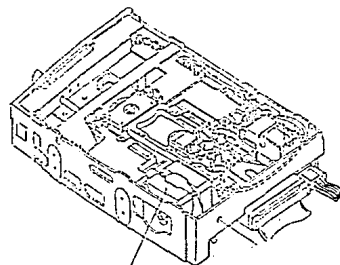
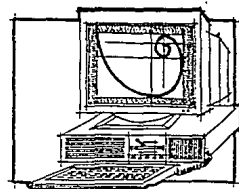
7.- Realizar la prueba de la pista $\emptyset\emptyset$.

3.3. PRUEBA Y AJUSTE DEL SENSOR DE LA PISTA $\emptyset\emptyset$.

a). Conectar un Multímetro Digital u un Osciloscopio en el sensor de la pista $\emptyset\emptyset$ localizado sobre la tarjeta de control MFD.

Rango del osciloscopio: Modo DC, 1 V/div. de acuerdo al Manual de Printaform.

62

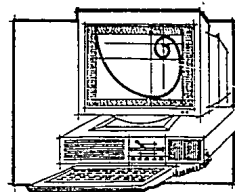


Motor de Paso

fig 32.

- b). Cargar el programa de prueba.
- c). Ejecutar una carga de cabezas.
- d). Confirmar que el voltaje en el sensor de la pista 00 esté dentro del siguiente -
rango: 3 VCD mínimo.
- e). Desactivar la Unidad de Disco Flexible y activarlo de nuevo. Confirmar que la posi-
ción del carro de las cabezas, no varíe al hacer la operación anterior.
- f). Efectuar un movimiento de la cabeza hacia la pista 02.
- g). Confirmar que el voltaje en el sensor de la pista 00 está dentro del siguiente --
rango: 0.5 VCD como máximo.
- h). Si los valores obtenidos en los puntos (d), (e) ó (g) están fuera del rango espe-
cificado, ajustar el sensor de la pista 00 siguiendo el procedimiento dado a con-
tinuación:
- 1.- Aflojar los tornillos del tope de la pista 00 y recorrerlo hacia atrás.
 - 2.- Conectar el osciloscopio al Amplificador Direccional de la tarjeta de control
MFD.

63



3.- Instalar un disco de alineación.

4.- Llevar las cabezas hasta la pista 16 ó hacia la localidad donde se observan - los lóbulos perfectamente bien.

5.- Retirar el disco de alineación de la Unidad de Disco Flexible.

6.- Conectar el Multímetro Digital o el osciloscopio al sensor de la pista 00 sobre la tarjeta de control.

Rango del osciloscopio: Modo DC, 1 V/div. de acuerdo al Manual de Printaform.

7.- Retraer la cabeza 15 pistas de la posición en donde el patrón de lóbulos fue observado.

8.- Instalar un disco de trabajo.

9.- Aflojar los tornillos del sensor de la pista 00 y mover un poco el sensor de tal forma que el voltaje carga dentro del siguiente rango: 0.5 - 3.0 VCD -- (0.8 - 1.2 VCD aproximadamente al centro).

10.- Confirmar los puntos del (d) hasta el (g).

64

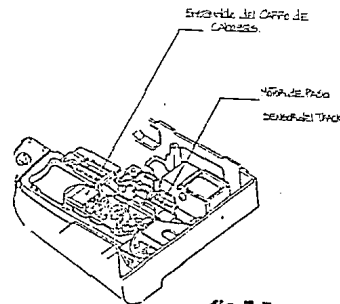
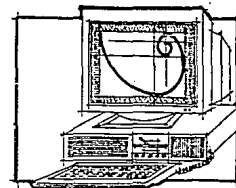


fig. 3.3.

3.4. PRUEBA Y AJUSTE DEL TOPE DE LA PISTA ØØ.

- a). Mover la cabeza hacia la pista ØØ.
- b). Retraer la cabeza de la posición ØØ.
- c). Confirmar que el carro de la cabeza no se mueve por el comando de retracción.
- d). Confirmar que la separación entre el carro y la cabeza y la parte final del tope de la pista ØØ están dentro del rango de $0.1 - 0.4$ mm.
- e). Repetir avances y retrocesos entre las pistas ØØ y Ø5 y confirmar que ningún sonido o golpe entre el carro y el tope se escuchen.
- f). Desconectemos la alimentación o la Unidad de Disco Flexible y con los dedos giramos lentamente el carro contra el tope.
- g). Confirmar que el carro de las cabezas automáticamente regresa a la posición inicial cuando la alimentación es conectada.
- h). Si los puntos (d), (e), (f) y (g) no son satisfechos, entonces se deben seguir -- los pasos:

1.- Colocar la cabeza en la pista ØØ.

65

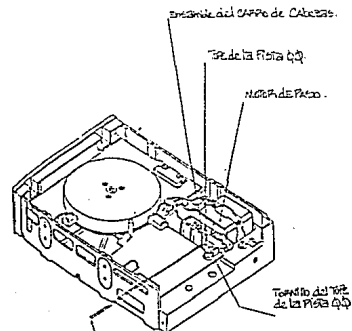
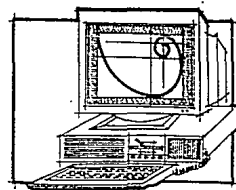


fig.3.4.

Distancia 0.25 ± 0.15 mm.

2.- Aflojar el tornillo de tope de la pista $\emptyset\emptyset$.

3.- Ajustar la posición del tope de tal forma que la distancia entre el tope y el carro sea de $\emptyset.25$ mm. aproximadamente. Apretar el tornillo.

4.- Realizar los puntos de (a) hasta el (g).

3.5. PRUEBA Y AJUSTE DEL INDICE.

a). Utilizar los dos canales del osciloscopio. Conectar el primero al Índice sobre la tarjeta principal y el segundo canal al Amplificador Diferencial. Aplicar un disparo positivo al Índice.

Rango del Osciloscopio:

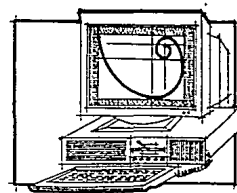
Canal 1: Modo DC, 2 v/div., 50 mseg.

Canal 2: Modo AC, 1 v/div., 50 mseg.

b). Cargar el programa e instalar un disco de alineación. Llevar las cabezas hacia la pista 01.

c). Medir el valor del Retardo del Index.

66



d). Confirmar que el valor del retardo del Index esté dentro del siguiente rango: --
 200 ± 100 mseg.

e). Si el valor del retardo está fuera de las especificaciones, debemos ajustar el -
ensamble del sensor del Índice con los siguientes pasos:

1.- Aflojar los tornillos de la tarjeta y ajustar la posición de tal forma que el
valor del Índice caiga dentro del rango.

2.- Apretar los tornillos.

67

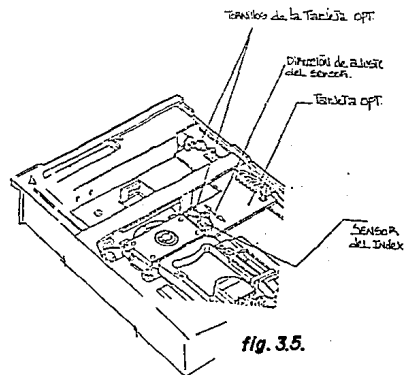
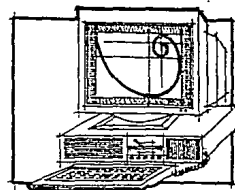


fig. 3.5.

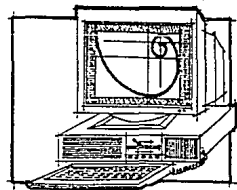
CAPITULO IV: "DIAGNOSTICOS DE UNA MICROCOMPUTADORA"

Son los diferentes programas que traen integradas las Microcomputadoras (no todas), los desarrollados por el fabricante en Lenguaje Ensamblador o en otros Lenguajes y los desarrollados a través de un Lenguaje de Alto Nivel, como BASIC, PASCAL, -- etc., para que nos indiquen: ¿Dónde?, ¿Qué?, ¿Porqué? y ¿Cuál? es el problema o falla de la Microcomputadora.

Los procedimientos para Determinación de Problemas son una ayuda para la resolución de las fallas operativas o del sistema. Simplemente siguiendo paso a paso los -- procedimientos y contestando con un SI o NO a las preguntas hechas, se encontrará en-- disposición de determinar cuál de las partes del sistema tiene un problema.

Como parte de la determinación de problemas se necesita cargar el diskette de - Diagnósticos, el cual contiene una serie de pruebas, para encontrar un problema en -- cualquiera de los dispositivos del sistema: La Unidad Central de Proceso, Unidades - de Disco Flexible, Disco Duro, Teclado, Monitor, Memoria RAM, Impresora, así como --- otros dispositivos instalados. Estas pruebas se realizan en orden secuencial. A medi-- da que se completa satisfactoriamente una prueba, se realiza la siguiente.

68



4.1. DIAGNOSTICOS EN ROM.

Las Microcomputadoras traen integrados en su ROM un chequeo de memoria y de todos los periféricos a utilizar, dando mensajes ya sea en el Monitor o audibles, sobre alguna anomalía en el funcionamiento de la Microcomputadora, estos diagnósticos son - activados en el momento de encender la máquina y son de gran utilidad pues no necesitan de algún aditamento especial para que la Microcomputadora se diagnostique.

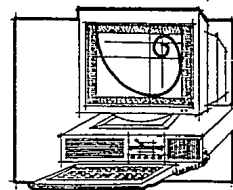
A este diagnóstico se le conoce como prueba de Autocomprobación (POST). La prueba de Autocomprobación estará completada en un tiempo de 13 a 99 segundos, dependiendo de la cantidad de Memoria instalada en el sistema.

Estos diagnósticos no son muy exactos y no checan el buen funcionamiento de toda la Microcomputadora.

4.2. DIAGNOSTICOS DEL FABRICANTE.

El fabricante produce junto con la Microcomputadora el Software necesario para - su chequeo y reparación, estos programas son fáciles de manejar y diagnostica el perfecto funcionamiento de toda la Microcomputadora y el resultado del chequeo puede indicarnos los circuitos dañados.

69



Estos diagnósticos pueden ser específicos para cada marca y modelo de la Micro-computadora, y en casos específicos no se pueden copiar los discos.

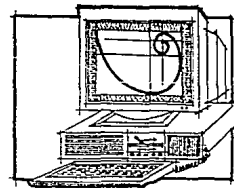
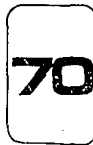
Una gran mayoría de Microcomputadoras utilizan los diagnósticos de la IBM-PC; - pero hay otros más específicos como los que realiza HP.

4.3. DIAGNOSTICOS EN LENGUAJE DE ALTO NIVEL.

Estos diagnósticos son los que podemos elaborar nosotros mismos con un Lenguaje-de Alto Nivel más utilizado por todas las Microcomputadoras y que puede correr de una marca de Microcomputadora a otra con pequeñas modificaciones.

Los Programas desarrollados en un Lenguaje de Alto Nivel pueden diagnosticar el-perfecto funcionamiento de la Microcomputadora, y detectar fallas en los diferentes - dispositivos como:

- Memoria
- Unidades de Disco Flexible
- Impresora
- Puerto Serial RS-232C
- Teclado



- Video
- Fallas por calentamiento
- Otros dispositivos

Dependiendo cuál sea el problema específico de la Microcomputadora.

4.3.1. DIAGNOSTICO DE MEMORIA.

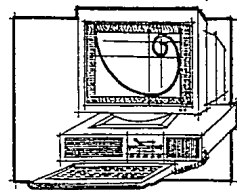
Este diagnóstico lo que hace es grabar ceros en todas las posiciones libres de la Memoria de la Microcomputadora, después lee si realmente hay ceros, si hubiera algún problema en donde el número leído no es cero, lo detecta y se para el programa.

4.3.2. DIAGNOSTICO DE LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE.

En este programa se abre un archivo del tamaño del disco e ingresamos datos, para luego ser leídos y comparados, si hubiera algún problema de escritura o de lectura sobre el disco, el programa lleva un contador de los errores de escritura y de lectura y nos lo va desplegando en la pantalla.

4.3.3. DIAGNOSTICO PARA IMPRESORA.

71



La impresora trae grabada en su Memoria un Test inicial, el cual se puede imprimir haciendo la combinación correcta de ciertas funciones. Para saber si una Impresora está trabajando correctamente se puede hacer de dos formas:

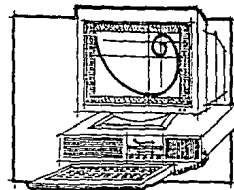
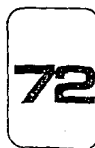
- 1.- Mandar a imprimir este Test, el cual en algunos tipos de Impresora no es muy recomendable puesto que se puede desconfigurar la Impresora.
- 2.- Mandar a imprimir algún Archivo específico.

4.3.4. DIAGNOSTICO PARA TECLADO.

En este programa se dibuja el teclado en la pantalla y cada vez que se acciona una tecla aparece en la pantalla, si alguna de las teclas accionadas no aparece en la pantalla esto quizás se deba a que el área de la tecla está sucia ó a que el resorte que acciona a la tecla esté vencido.

4.3.5. DIAGNOSTICO DE VIDEO.

Estos diagnósticos tienen como finalidad verificar la Memoria de Video y alinear lo. Para verificar la memoria se manda a la pantalla todos los caracteres posibles para dicha Microcomputadora, si hay alguno repetido o con basura, entonces se debe



referir al manual del usuario y confirmarla. En el caso de alineación se hacen girar los potenciómetros específicos para obtener un mejor brillo, barrido horizontal, barrido vertical y contraste.

4.3.6. DIAGNOSTICO PARA FALLA POR CALENTAMIENTO.

Este diagnóstico pone en actividad a la Microcomputadora haciéndola ejecutar un programa de conteo, para que las Unidades de Disco Flexible estén en mayor actividad y funcionamiento. Para ello se utilizan dos programas anidados: El primer programa cuenta del 1 al 100, después de terminar llama al segundo programa que hace lo mismo y al final llama al programa anterior y así hasta que se presente la falla o se diagnostique el sistema en buen estado.

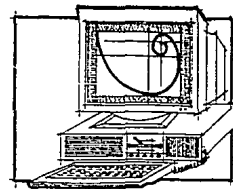
4.4. DIAGNOSTICOS COMERCIALES.

Uno de los diagnósticos del fabricante más utilizado en máquinas PC y PC XT es el PC-Técnico versión 1.09, el cual se detalla a continuación.

Dentro del menú principal se encuentran las siguientes opciones:

F2 Menú para configurar

73



F3 Menú de certificación

F5 Menú de diagnósticos

F10 Ayuda

F2 MENU DE CONFIGURACION.- Este menú despliega la configuración del sistema y almacena una serie de registros para posibles referencias. Esta información puede ser usada para verificar que las instalaciones físicas del sistema estén correctas.

Dentro de este menú se presentan las siguientes opciones:

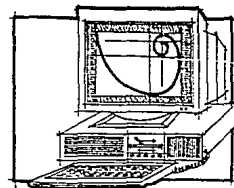
- a) Configuración correcta
- b) Historia de la configuración
- c) Posiciones de los switches
- d) Tamaño de la memoria

a) Configuración correcta.- Se muestra la configuración del sistema señalando la posición de los switches y la presencia de interfaces y puertos.

Ejemplo:

| | |
|-------------------|--------------|
| Tipo de Sistema | IBM XT/PC |
| Coprocesador 8087 | No instalado |


74



| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Tamaño de la Memoria | 512 KB |
| Número de Puertos Seriales | 1 |
| Número de Puertos Paralelos | 1 |
| Número de Unidades de Disco Flexible | 2 |
| Número de Discos Duros | Ø |
| Tipo de Interface de Vídeo | 80 x 25 color |

d) Tamaño de la Memoria.- Esta opción despliega el tamaño de la memoria actual-
instalado en el sistema y si esta memoria se encuentra o no en buen estado.

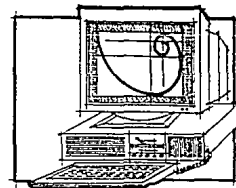
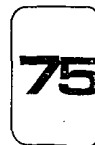
Ø 64 128 192 256 320 384 448 512 576 ...



sistema

F3 MENU DE CERTIFICACION.- Esta opción nos da a seleccionar entre un Test extendi-
do o un Test rápido del sistema. Si uno de los elementos es señalado como erró-
neo entonces se debe seleccionar el menú de diagnóstico más extenso.

F5 MENU DE DIAGNOSTICOS.- Incluye las siguientes opciones:



F1 Menú Principal

F2 Teclado

F3 Video

F4 Interface Paralela

F5 Unidad de Disco

F6 Interface Serial

F7 Memoria

F10 Ayuda

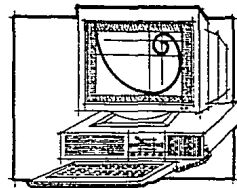
F2 TECLADO.- Este Test verifica la operación del Teclado y provee el código Hexadecimal de cada carácter. Muestra en pantalla la forma del teclado, al ir presionando cada tecla ésta se indica en la pantalla.

F3 VIDEO.- Esta opción permite realizar Test y alinear el video. Los test llenarán el video con caracteres o patrones que se desean analizar.

Dentro de este menú se presentan las siguientes opciones:

- a) Cuadricular la pantalla
- b) Dot Pattern
- c) Líneas verticales
- d) Líneas horizontales

76



- e) Paletas de colores
- f) Verificar la memoria del video
- g) Tabla del código ASC II
- h) Atributos del video
- i) Llenado de video con un carácter
- j) Test para direccionar el cursor.

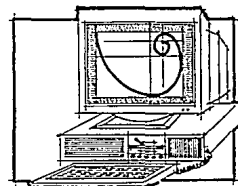
F4 INTERFASE PARALELA.- Esta opción provee los test para verificar la operación de una impresora. Los test imprimen varios caracteres y después comparan lo que imprimió con lo que se mandó a imprimir.

F5 UNIDAD DE DISCO.- Esta opción permite seleccionar los Test para disco -- duro o disco flexible.

- a) Disco Duro
- b) Unidades de Disco Flexible

a) Disco Duro.- Dentro de esta opción se encuentran los siguientes puntos:

- 1.- Seleccionar el drive para diagnosticar
- 2.- Test de Control
- 3.- Test de búsqueda



4.- Test que verifica la lectura y escritura

5.- Test de Lectura

6.- Formateo de Disco Duro

NOTA: Al seleccionarse esta opción se corre el riesgo de que toda la información almacenada de Disco Duro se pierda al formatear el disco duro.

b) Unidades de Disco Flexibles.- Las opciones siguientes proveen los Test que verifican la operación de las Unidades de Disco Flexible.

1.- Especificar la Unidad de Disco Flexible a diagnosticar.

2.- Esta Test nos muestra la velocidad de rotación de la Unidad de Disco Flexible en número de revoluciones por minuto. Nos muestra si la velocidad de rotación es baja, buena, o rápida.

3.- Test de Lectura aleatoria.

4.- Test para verificar la protección de escritura.

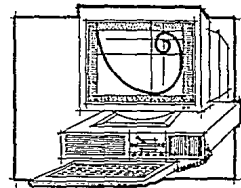
5.- Test de sólo lectura.

6.- Formateo de un disco flexible.

7.- Test que verifica la lectura y escritura.

F6 INTERFASE SERIAL.- Verifica los puertos de comunicaciones seriales instaladas.

78

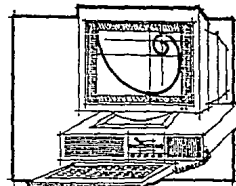


1. Test de Operación Interna.
2. Test de Interface.

77 MEMORIA.- Las opciones siguientes proveen una serie de test completos para verificar la Memoria. Se puede especificar un rango de memoria en particular para diagnosticar.

1. Test rápido del sistema
2. Test extendido del sistema
3. Test de memoria todos ceros
4. Test de memoria todos unos
5. Test de memoria del Teclado
6. Test de Direccionamiento de Memoria
7. March Memory Test
8. Seleccionar un rango de Memoria para diagnosticar.

79



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO V: "MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNA MICROCOMPUTADORA"

Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo periódicamente para prevenir problemas por negligencia, con este tipo de mantenimiento no se está asegurando que una Microcomputadora nunca vaya a fallar, pero sí el porcentaje de fallas de Microcomputadoras con un buen Mantenimiento Preventivo contra las que no lo tienen es menor.

En este mantenimiento se limpian las partes expuestas a suciedad como lo son las cabezas de las Unidades de Disco Flexible y todos sus sensores, también los teclados por la acumulación de partículas. En el caso de los videos se limpian para evitar la electrostática que generan a su vez. También se da limpieza a los contactos eléctricos pues la suciedad en ellos pueden darnos errores y por último se debe dar una limpieza general a la Microcomputadora tanto interior como exteriormente. Con lo anterior se remueve todo el polvo o partículas que hayan ingresado previniendo así cortos circuitos o demás fallas. Con la limpieza exterior estamos protegiendo el gabinete -- que recubre en sí a la Microcomputadora.

Asimismo, también se lubrican las partes mecánicas de la Microcomputadora, como lo son las Unidades de Disco Flexible. A su vez, se hacen todos los ajustes necesarios para el perfecto funcionamiento de la Microcomputadora (voltajes, video, alineación de los discos flexibles, etc.).

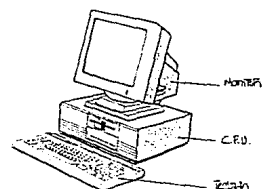
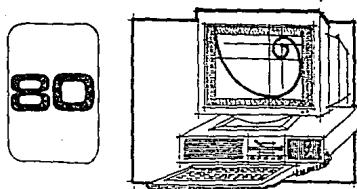


fig. 5.1.

5.1. LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LAS UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE.

Se procede a limpiar la cabeza de estas unidades con un disco de limpieza o en caso de que no se tenga, con cotonetes impregnados en una solución de alcohol isopropílico con fluoruro de carbono (en este caso hay que desarmar la unidad), estas cabezas tienen contacto físico con los discos, lo que da lugar a una mayor acumulación de suciedad en dichas cabezas, a su vez el polvo, la nicotina del cigarro, ensucian las cabezas, por lo cual hay que limpiarlas periódicamente, teniendo sumo cuidado que el movimiento sobre la cabeza sea en un solo sentido para evitar que la cabeza se raye; también se deben limpiar todos los sensores y especialmente los ópticos, estos sensores deben limpiarse con la misma sustancia con que limpiamos las cabezas.

Después hay que proceder a remover todo el polvo de la unidad, para poder lubricar las partes mecánicas que tienen rozamiento, como los ejes de los motores. Esto -- debe hacerse con aceite de película muy delgada (poca densidad), para no obstruir el rozamiento, no debe usarse grasa o aceite de película gruesa, pues dichos materiales atrapan polvo, lo que trae la obstrucción de las partes móviles de la Unidad de Disco Flexible. Revisar alineación y ajustes de las Unidades de Disco Flexible (ver Sección Alineación y Ajustes de las Unidades de Disco Flexible), y por último proceder a limpiar contactos (ver Sección 5.4).

81

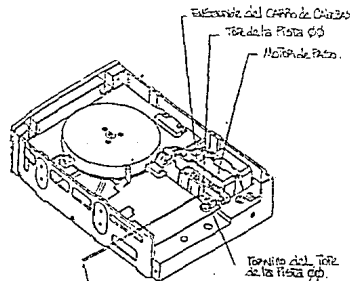
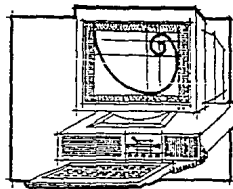


fig. 5.2.

5.2. LIMPIEZA DE TECLAOS.

Para realizar este trabajo se deben tomar en cuenta los siguientes pasos:

- 1.- Proceder a remover el polvo y las partículas que hayan penetrado entre las teclas.
- 2.- Las teclas son individuales y se pueden remover para una mejor limpieza.
- 3.- Para la limpieza de los contactos eléctricos de las teclas, se debe utilizar un limpiador de contactos eléctricos.
- 4.- Remover toda la suciedad de la tarjeta del teclado o de los Key Switch de cada tecla, ya sea con una aspiradora o una brochita.

Con este mantenimiento periódico se está asegurando que ninguna tecla vaya a fallar por suciedad y en caso de desgastes de contactos, se lleva un historial de la Microcomputadora y podemos prevenir el problema antes que ocurra.

5.3. LIMPIEZA DE VIDEOS.

En la limpieza de videos, monitores o pantallas, se hace con la ayuda de una solución ANTI-ESTATICA, que mantiene libre la pantalla (por un periodo de tiempo) de la acumulación de electricidad estática que genera el alto voltaje y el choque de elec-

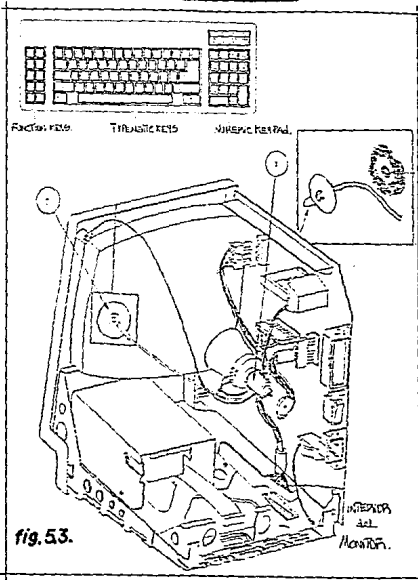
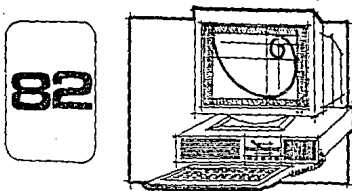


fig. 5.3.

trones.

No se debe usar limpiadores basados en petróleo o limpiadores que contengan benceno, tricloroetileno, amoníaco, amoníaco diluido o acetano ya que estos químicos perjudican las cubiertas de plástico del sistema.

5.4. LIMPIEZA DE CONTACTOS.

Con esto se busca prevenir errores por contactos sucios o mal ajustados, que son muy comunes, especialmente en los contactos de los cables a otros dispositivos. Con ayuda del limpiador de contactos eléctricos compuesto de una mezcla de solventes y -- desengrasantes de alta pureza y secado rápido. Gracias a esta solución se logra una buena limpieza. Se debe tener cuidado de no abusar en el uso de este producto, los -- circuitos impresos expuestos a dicha solución por períodos de tiempo muy cortos y repetitivos los pueden dañar.

5.5. LIMPIEZA GENERAL DE UNA MICROCOMPUTADORA.

Esta limpieza general la forma la limpieza de todas aquellas partes no mencionadas, como lo es el gabinete que recubre a la Microcomputadora el cual debe sopletarse periódicamente para quitar la acumulación del polvo y posteriormente limpiarse con

83

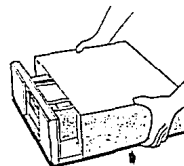
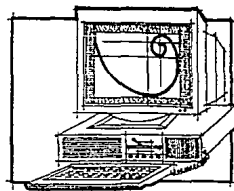


fig.5.4.

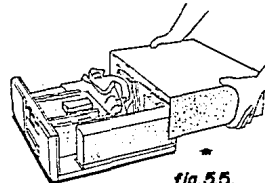


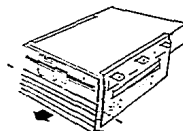
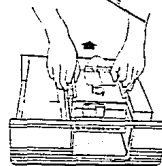
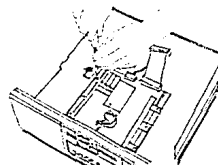
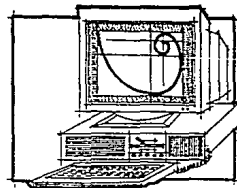
fig.5.5.

cera industrial y esto para poder quitar las manchas. Cada una de las tarjetas de la Microcomputadora deberán ser aspiradas y sopleteadas con sumo cuidado para poder limpiarlas con alcohol isopropílico.

Con esto se finaliza la limpieza periódica del equipo, para su perfecto funcionamiento y durabilidad del mismo.

Es recomendable que si el equipo opera bajo condiciones ambientales adversas de polvo y humedad, no se prescindiera de este servicio mensualmente ya que el equipo presentará anomalías en su forma de operación normal ya que estos elementos, en forma -- separada y sobre todo en su forma combinada, ocasionarán ligeras fugas de voltaje entre los componentes de la tarjeta principal.

84



RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ADECUADA OPERACION DEL
EQUIPO DE COMPUTO

1.- La Tierra Física es indispensable para el perfecto funcionamiento y protección de los Equipos de Cómputo.

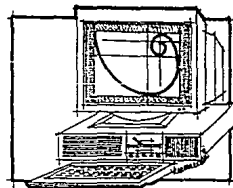
¿QUE ES UN SISTEMA DE TIERRA FISICA?

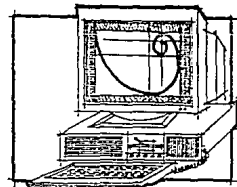
Un sistema de tierra física es un conjunto de conductores de cobre acomodados específicamente, cuya función es la de derivar cualquier corriente eléctrica o electrostática indebida en un sistema de alimentación eléctrica, hacia tierra.

¿PORQUE SE REQUIEREN DE SISTEMAS DE TIERRA FISICA?

En nuestro medio, la alimentación de energía eléctrica es y ha sido siempre un problema para el usuario final, lamentablemente la regulación por parte de Comisión Federal de Electricidad no es del todo estable y confiable, aspecto que es variable de acuerdo a la zona geográfica de Guadalajara, como también a la calidad y antigüedad de las instalaciones eléctricas de la compañía. El voltaje nominal monofásico para una casa habitación y/o oficina, es de 117 voltios de corrien

85





te alterna, sin embargo una medición promedio nos da como resultado arriba de los 125 voltios en cualquier área dentro de los límites del área metropolitana de Guadalupe, esto como dijimos antes, debido a la regulación y también a la demanda del servicio de acuerdo a horas pico. Esto se refleja en un aumento de voltaje -- entre las dos y cuatro de la tarde donde se alcanzan mediciones de hasta 140 voltios por fase.

Es aquí cuando se requiere de un Sistema de Tierra Física que sea capaz de derivar cualquier elevación de voltaje que un equipo electrónico no puede soportar -- por mucho tiempo; cualquier equipo electrónico tiene dentro su sistema de alimentación un sistema de protección y regulación de voltaje, sin embargo en la mayoría de los casos en nuestro medio esto es insuficiente para soportar los bruscos cambios de tensión en la red y es por ello que sufren daños muchas veces irreversibles.

Existe también otro aspecto fuera de control que produce también serios daños en equipos electrónicos, éste es el aspecto de la electricidad electrostática, es decir, la electricidad que se produce en el medio ambiente, debido a las cargas -- eléctricas opuestas que presentan las nubes en un día lluvioso, fenómeno natural ante el cual lo único que podemos hacer es tomar precauciones.

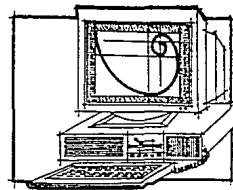
¿PORQUE UNA COMPUTADORA NECESITA DE TIERRA FISICA?

Una computadora, sin importar el tamaño de ésta, es uno de los equipos que más requieren de Sistemas de Tierra Física debidamente construidos, bajo las normas más especializadas y estrictas, ya que los componentes electrónicos con los que están construidas son dispositivos de alta tecnología muy sensibles a la electrostática, esto debido a los requerimientos de velocidad de operación que requieren las computadoras y la disipación de calor que deben tener.

Aunado a ello, muchos equipos de cómputo cuentan con sistemas de proceso relacionados directamente con la alimentación eléctrica de la red, esto es, basándose en el voltaje o la frecuencia de la misma, por lo tanto cualquier alteración de la alimentación eléctrica repercute directamente en la operación del sistema de cómputo. Es aquí donde se crean y encuentran errores muchas veces inexplicables.

Por ello, que cualquier computadora debe contar con un Sistema de Tierra especializado dentro de todos los aspectos que se deben tomar en cuenta para su debida operación.

87

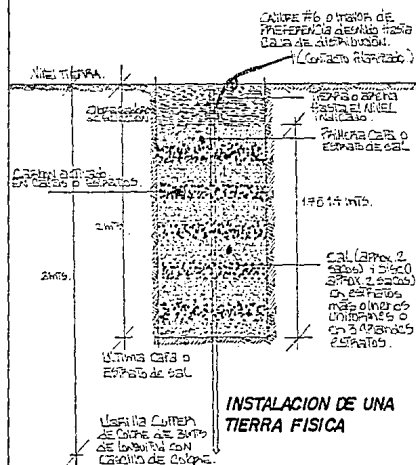
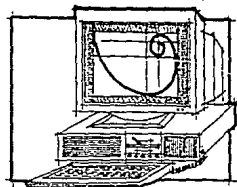


¿COMO SE CONSTRUYE UN SISTEMA DE TIERRA FISICA?

Para la construcción de estos sistemas se requiere contar con un espacio de terreno de alrededor de 10 metros cuadrados, de preferencia con tierra vegetal. (No arena, escombros, pantano, etc.).

Se excava un hoyo de aproximadamente un metro de diámetro por dos metros de profundidad, y tres hoyos más de 30 centímetros de diámetro por 50 centímetros de profundidad, en el hoyo profundo se inserta una varilla de cobre de 1/2" pulgada de espesor y se rellena el terreno con sal industrial, carbón mineral y rebaba de hierro, junto con tierra vegetal o abono, debidamente distribuida, posteriormente se instalan otras tres varillas las cuales van interconectadas con alambre desnudo firmemente aseguradas con la varilla principal, una vez conectadas se enterran perfectamente quedando en la superficie sólo el cable de salida de la tierra física a ser instalado en los contactos polarizados.

88

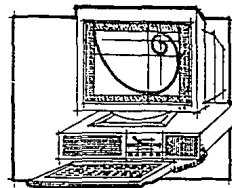


¿COMO FUNCIONA LA TIERRA FISICA?

Debido a la forma de construcción e instalación de la tierra física, descrita anteriormente, ésta presenta una resistencia sumamente baja, de alrededor de los -- 4 Ohms, gracias a la reacción de los componentes químicos y la alta conductancia del cobre, por lo cual si existe cualquier sobrecarga en la red, al ser tan baja esta resistencia ofrece el mejor camino para los electrones los cuales van a disiparse en la tierra y el equipo no sufre daño por sobrecarga, de otra manera, al no tener un camino tan fácil la carga excesiva se trata de disipar en el equipo mismo y es ahí donde los componentes se dañan o queman irreversiblemente.

En el caso de una sobrecarga de característica electrostática como puede ser un rayo, el efecto es el mismo, la tierra física ofrece el mejor camino para descargar toda esa energía evitando que llegue a los componentes electrónicos.

89

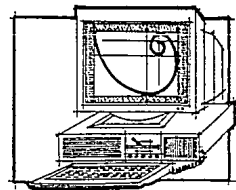


¿COMO CUIDAR LA TIERRA FISICA?

Un Sistema de Tierra Física debe ser "cuidado", ¿cómo? simplemente permitiendo - que el terreno donde está construida esté accesible al agua, ya sea de la lluvia- o riego, esto para que la reacción química interna se desarrolle debidamente y la vida útil de la tierra física sea muy larga.

Se deben también tomar precauciones como son: el no instalar jamás un pararrayos a un sistema de tierra para equipo electrónico, tener un sistema de tierras independiente para otro tipo de equipos eléctricos como son maquinaria eléctrica, -- transformadores, etc.

El tiempo de vida promedio de este tipo de tierra física es de 10 a 12 años sin - perder su característica de baja resistencia y alta conductividad, soportando des cargas eléctricas tan poderosas como la de un rayo.



2.- Las condiciones ambientales del equipo deben ser:

Temperatura

Sin operar - 40 a 75°C

Operando 0 a 55°C

Humedad 5% a 90% (sin condensar)

Vibración 5 a 55 Hz.

3.- Dentro del local donde se encuentran las computadoras está Prohibido Fumar.

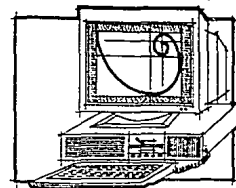
4.- No se debe comer ni beber en el sitio donde se encuentre el equipo ya que partículas de los mismos las dañan.

5.- Al operar el equipo, hacerlo cuidadosamente para evitar daños y perforaciones en los contactos electrónicos del teclado.

6.- Las Unidades de Disco Flexible, cuando no se estén utilizando, deben permanecer abiertas para evitar el choque de las cabezas de Lectura/Escritura.

7.- Los Discos Rígidos deben colocarse sobre una superficie totalmente horizontal, sólida y fija, para evitar cualquier movimiento de éstas, mientras estén en operación. El más pequeño movimiento o vibración sobre un disco rígido encendido puede dañarlo seriamente.

91



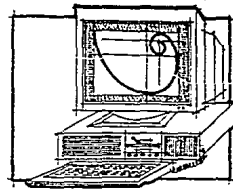
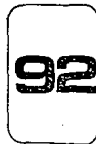
8.- El encendido del Equipo de Cómputo es muy importante, por lo cual se debe seguir esta secuencia:

- a) Encender el regulador
- b) Encender el monitor
- c) Encender el CPU
- d) Encender los periféricos (si los hay)

9.- Secuencia de Apagado:

- a) Apagar los periféricos
- b) Apagar el CPU
- c) Apagar el monitor
- d) Apagar el regulador

10.- Tener mucho cuidado al trasladar el disco rígido, seguir las instrucciones del Manual.



G L O S A R I O

BIT.- Es la unidad mínima en que la computadora puede expresarse.

BIOS.- Basic Input Output System (Entrada/Salida básica del Sistema).

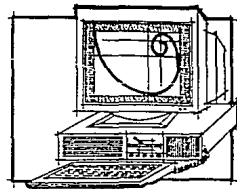
BUFFER.- Es un área temporal de Almacenamiento que se utiliza para equilibrar las - velocidades de dos dispositivos.. Se utilizan para almacenar caracteres en - bloques antes de que se envíen a otro dispositivo.

BUS.- Es el canal o camino por el cual van a trasladarse los datos, las direcciones, o las órdenes de control de la computadora.

BYTE.- Es la configuración que se utiliza para representar un carácter de información, también se le conoce como octeto. Generalmente un Byte es la agrupación de 8 bits. Cada Byte representa un carácter, una letra, un dígito, - etc.

CI.- Circuito Integrado, también conocido como chip, es una delgada oblea de Si-

93



licio donde se encuentran alojados centenares e incluso millares de componentes electrónicos.

CPU.- Unidad Central de Proceso, es el corazón de la computadora o lo que es --- igual, el cerebro de la máquina. El CPU controla todas las operaciones -- efectuadas por la computadora y se conecta mediante un cable a cada disposi tivo de Entrada/Salida así como a la memoria auxiliar o externa.

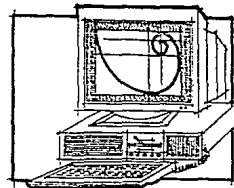
CRT.- Tubo de Rayos Catódicos.

CTC.- Circuito Contador de Tiempo.

DISK DRIVE.- Unidad de Disco Flexible, son los dispositivos en los cuales se colocan los discos para que en ellos sea grabada o leída la información.

DISKETTE.- Disco flexible o disquete también conocido como Floppy, es el medio de - memoria auxiliar más frecuente en las computadoras personales. Son discos- fabricados en material plástico recubierto de una capa de óxido magnético - de espesor muy delgado. El disco está encerrado en una funda protectora pa-

94



ra impedir doblamiento, rayado y contaminación durante su manejo.

DMA.- Controlador de Memoria de Acceso directo.

ELECTROSTATICA.- Energía eléctrica que se encuentra fija en el medio ambiente.

FDC.- Controlador de las Unidades de Disco Flexible.

FLIP-FLOP.- Es un alternador.

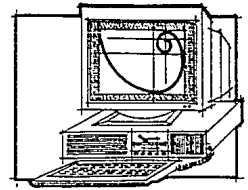
HARDWARE.- Dispositivos de una computadora o parte física; se refiere a la maquinaria real que constituye un sistema computacional.

INDEX.- Sensor del pulso del Índice.

INTERFACE.- Es el dispositivo que conecta un periférico con el CPU, puede ser un concepto de Hardware o Software.

I/O.- Input/Output (Entrada/Salida).

95



KBYTE.- Significa kilo byte que es aproximadamente igual a 1,000 bytes donde 1K es igual a $2^{10} = 1,024$ bytes.

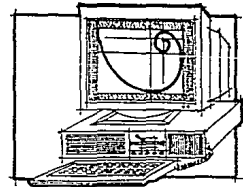
LENGUAJE DE ALTO NIVEL.- Son los lenguajes de programación establecidos mundialmente que utilizan los Programadores para comunicarse y ordenar a la computadora una tarea específica. Es mucho más fácil programar en Lenguajes de Alto Nivel, porque sus instrucciones se expresan en frases entendibles. Algunos - Lenguajes de Alto Nivel son: PASCAL, COBOL, BASIC, C, FORTRAN, PLI.

LENGUAJE ENSAMBLADOR.- También conocido como Lenguaje Máquina, es el único idioma -- que la computadora puede "entender" directamente. Las instrucciones en Lenguaje Máquina consisten en sucesiones de dígitos binarios o hexadecimales.

MBYTE.- Significa Mega Byte que es aproximadamente igual a 1'000,000 bytes donde 1MB es igual a $2^{10} \times 2^{10} = 1'048,576$ bytes.

MICROCOMPUTADORA.- Son pequeñas computadoras que han recibido esta denominación debido a su bajo costo y a que son lo suficientemente pequeñas para que las personas las utilicen en el hogar o en su negocio con el fin de cubrir necesi-

96



dades personales, también se les denomina comúnmente computadoras personales (PC).

MODEM.- Dispositivo de comunicaciones que permite que las computadoras y sus dispositivos se comuniquen por líneas telefónicas ordinarias.

PC-XT.- Es una computadora personal, que tiene mayor capacidad de memoria y alcanza una mayor velocidad en el proceso de datos.

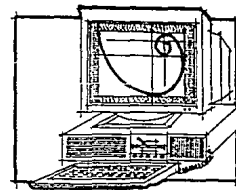
PERIFERICO.- Es todo dispositivo que se le puede conectar al CPU de tal manera que puedan comunicarse con ella directamente.

PIO.- Controlador de Entradas/Salidas Paralelas.

PISTA.- Es la trayectoria en un medio de Entrada/Salida sobre la cual se registran los datos.

POST.- Prueba de Autocomprobación.

97



PROGRAMA.- Son instrucciones que indican a la computadora la forma de procesar los - datos para producir los resultados que el usuario desea obtener.

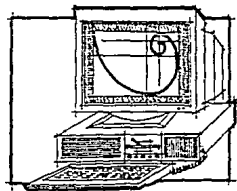
PROGRAMA COMPILADOR.- El compilador es un programa utilizado en lenguajes de alto - nivel como BASIC, PASCAL, COBOL, etc., que tiene como función traducir un - programa escrito en estos lenguajes, a lenguaje máquina.

PROGRAMA INTERPRETE.- Como su nombre lo indica, es un programa interno de computado- ra que interpreta los símbolos del programa y los traduce a Lenguaje Máqui- na. Un intérprete lee cada instrucción escrita y la traduce automáticamente en una secuencia de instrucciones que la computadora comprende y ejecuta.

RAM.- Sus siglas significan Random Acces Memory (Memoria de Acceso aleatorio o - directo). Es la memoria que se utiliza para almacenar programas y datos. Se puede acceder a ella y modificar las veces que sea necesario. Es una memo- ria volátil ya que su contenido se destruye cuando la alimentación eléctric- a se interrumpe.

ROM.- Sus siglas significan Read-Only Memory (Memoria de Sólo Lectura), es la par

98



te de la memoria principal que contiene los procedimientos y funciones de control que no pueden ser modificados por el programador. Es una memoria No Volátil.

RS-232C.- Puerto Serial.

R/W.- Línea de Lectura/Escritura.

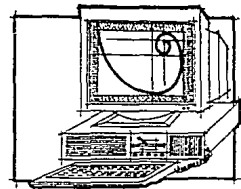
SECTOR.- Sección de una pista, un sector es una subdivisión de una Pista.

SI0.- Controlador de Entradas/Salidas Seriales.

SOFTWARE.- Son los programas que se utilizan para procesar datos. Se refiere a los programas de computadora, puede referirse asimismo a los manuales que sirven de auxiliares, a las personas que trabajan con el sistema computacional, a los guías de lenguaje de programación y manuales técnicos para operadores de computadoras.

VCA.- Voltaje de Corriente Alterna.

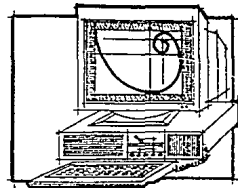
99



VCD.- Voltaje de Corriente Directa.

YUGO.- Se le da este nombre a las bobinas que sirven de electroimán para las placas deflectoras.

100



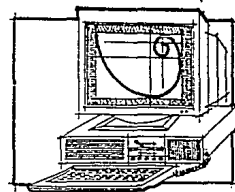
CONCLUSIONES

El método aquí descrito es fácil de seguir por personas que no tienen mucho conocimiento en la reparación de Equipo de Computación. Este método pretende dar solución a los problemas presentados, haciendo reparaciones a nivel componentes y en casos muy extremos adquiriendo nuevas tarjetas. Con esta técnica lo que se pretende -- lograr es, disminuir el costo, el cual baja considerablemente al adquirir únicamente los elementos dañados y no toda la tarjeta.

Este método es claro, fácil de seguir, con lo que se logra la reparación de una Microcomputadora en un tiempo adecuado, utilizando el equipo y herramienta necesaria.

Esta Guía de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para una Microcomputadora, - puede ser utilizado como base por aquellas personas, ya sean Técnicos o Ingenieros, - que se encuentren interesados en el aprendizaje de un curso de Hardware de Microcomputadoras.

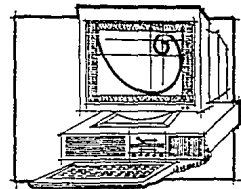
Hoy en día se cuenta con una gran cantidad de paquetes de Software elaborados - para el diagnóstico de una computadora, con los cuales hasta el propio usuario puede verificar el buen funcionamiento de la misma y en caso de que se detecte alguna falla, ésta puede ser reportada al Ingeniero de Servicio.



Al desarrollar este tema como Tesis, reafirmo la idea de lo importante que es - la computadora para el hombre como una herramienta de trabajo y hago énfasis en lo - importante que es para nuestra Computadora Personal el que cuente con un buen Mantenimiento Preventivo y Correctivo aplicado periódicamente para asegurar en un alto -- porcentaje su perfecto funcionamiento.

El mercado de la computación se extiende cada día más en nuestro país, por lo - que se requiere constantemente de personal capacitado tanto en el área de Desarrollo de Sistemas como en el Área de Electrónica, por lo cual se necesita personal capaci- tado para cubrir ambas piezas, elevando su nivel tecnológico para desarrollo no sólo personal sino del país en general.

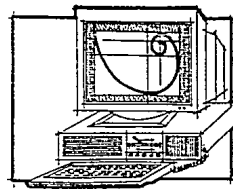
NO 1



BIBLIOGRAFIA

- * Acer 500+. User's Guide.
- * Alvarado, Ortíz C. Equipo de Cómputo. Guatemala, Guatemala: Tesis, 1987.
- * Apple Computer Inc. Procedimientos Técnicos Macintosh.
- * Gamma 88. Manual del Usuario. Hermosillo, Sonora: Desktop Publishing, 1988.
- * Hoskins, Jim. IBM Sistema Personal /2. México: McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V., 1988.
- * Ksény, John G. y Kurtz, Thomas E. Programación Basic. México: CECSA, 1986.
- * Manual Técnico de la Printaform.
- * Morris, Mano M. Arquitectura de Computadores. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1982.
- * Morris, Mano M. Lógica Digital y Diseño de Computadoras. Madrid, España: Prentice-Hall Internacional, 1982.

103



* Series 100. Servicios Manual HP-150.

* Tocci, Ronald J. Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones. México: Prentice - Hall Hispanoamericana, 1986.

401

