

60  
2 ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE  
DESARROLLO PARA EL MICROCONTROLADOR 8031  
DE LA FAMILIA MCS-51 DE INTEL

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**AREA: ELECTRONICA**

**P R E S E N T A N :**  
**CLAUDIA GARCIA PIE**  
**JOSE ANTONIO LOPEZ-SANTIBAÑEZ GUEVARA**



ASESOR: ING. VICTOR GONZALEZ VILLELA

CIUDAD UNIVERSITARIA

ENERO DE 1992

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# CONTENIDO

CAPITULO	Página
Introducción	4
I. Planteamiento del Problema	8
A. Descripción de la Necesidad	8
B. El Planteamiento del Problema	9
C. Breve Descripción del Microcontrolador 8031	10
II. Objetivos	13
III. Metodología de Diseño y Construcción	15
IV. Recopilación de Información	
A. Clasificación de las Herramientas de Desarrollo	23
B. Breve Descripción de Algunos Sistemas Comerciales	31

V.	Análisis de la Información y Propuesta de Solución	48
	A. Discusión Acerca de las Clases de Herramientas	48
	B. Análisis de las Herramientas Comerciales	52
	C. Propuesta de Solución	54
VI.	Descripción del Sistema	56
	A. Características Particulares	58
	B. Funciones	59
	C. Descripción de la Tarjeta	65
	D. Escritura y Ejecución de Programas de Usuario	72
	E. Selección de Memorias RAM	73
VII.	Diseño de Detalle	
	A. Procedimiento General	75
	B. Diseño de la Tarjeta	79
VIII.	Programa Monitor	84
	A. Descripción del Programa Monitor	84
	B. Diseño del Programa Monitor	89

C.	Elaboración de las Rutinas	96
IX.	Características Especiales	99
A.	Arquitectura del Sistema	99
B.	Programación	104
X.	Solución de Problemas Específicos	119
A.	Ensamblado de la Tarjeta del Circuito Impreso	119
B.	Identificación de Problemas en Software	123
C.	Consideraciones sobre la Estética y Factores Humanos	127
XI.	Conclusiones	133
XII.	Apéndice: Rutinas del Programa Monitor	143
XIII.	Glosario	249
XIV.	Bibliografía	254

## INTRODUCCION

En la actualidad cada vez es mayor la necesidad de incrementar la eficiencia y calidad en los sistemas productivos, por lo que se requiere un desarrollo tecnológico adecuado en todas las áreas. En el área de la electrónica, se desarrollan sistemas inteligentes cada vez más especializados empleando microprocesadores, ampliamente conocidos por su gran capacidad de almacenamiento de información, alta velocidad de procesamiento y tamaño reducido, que permiten construir sistemas de control muy eficientes.

El diseño de sistemas inteligentes utilizando microprocesadores es una tarea que involucra diferentes actividades. Para todas ellas, el diseñador requiere herramientas electrónicas especializadas que le permitan conocer y trabajar con el microprocesador que ha seleccionado.

El Sistema de Desarrollo que aquí se presenta y que se denomina MDS (Microcontroller Development System), es un dispositivo que está basado en el microcontrolador 8031 de la familia MCS-51 de Intel<sup>1</sup> y que se propone como una herramienta útil en el campo del diseño de sistemas inteligentes para controladores automáticos.

Un sistema de desarrollo es una herramienta que ofrece los elementos necesarios para el diseño y análisis de sistemas basados en algún microprocesador. Sus dispositivos electrónicos, en conjunto con su programa principal (llamado monitor), permiten la generación de diversas aplicaciones con gran facilidad. Entre las posibles aplicaciones se encuentran instrumentos de medición, controladores automáticos para la industria, equipo electrónico para telecomunicaciones, etc.

Este sistema fue diseñado dentro del Centro de Diseño Mecánico en su área de electrónica con el objetivo de incrementar la eficiencia con la que se desarrollan los distintos proyectos que son solicitados y que involucran la aplicación de microcontroladores.

---

1. Marca Registrada.

El MDS es de utilidad para el desarrollo tecnológico en diversas áreas dentro de las universidades y centros de investigación por sus características de bajo costo, sencillez en el manejo, independencia de otros equipos y por el alcance de sus funciones. Por otra parte, puede emplearse también como elemento didáctico que permita conocer y familiarizarse con el funcionamiento del microcontrolador para el que fue construido.





MICROCONTROLLER DEVELOPMENT SYSTEM

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## A. DESCRIPCION DE LA NECESIDAD

En el Centro de Diseño Mecánico de la Facultad de Ingeniería se han diseñado sistemas electrónicos empleando el microcontrolador 8031. Estos diseños se han realizado con algunas herramientas disponibles, pero siempre con algunas dificultades.

Se observó que el desarrollo de sistemas era una tarea en ocasiones lenta y complicada debido a que no se contaba con un instrumento adecuado para el diseño y evaluación de sistemas electrónicos basados en este microcontrolador. De esta manera surgió la iniciativa de crear una herramienta lo suficientemente poderosa para lograr el diseño de sistemas inteligentes en forma ágil y sencilla.

Actualmente existe una gran variedad de herramientas comerciales que ayudan al diseñador a realizar su tarea. Algunas de éstas son económicas, pero solamente son útiles en algunas etapas del proceso de diseño; otras herramientas

más sofisticadas, que pueden asistir completamente al diseñador, resultan demasiado costosas.

Esta herramienta solicitada tendría aplicación en otros centros de diseño en donde también existe la necesidad de realizar proyectos que satisfagan requerimientos tecnológicos, en un corto plazo y con alta calidad.

## **B. EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

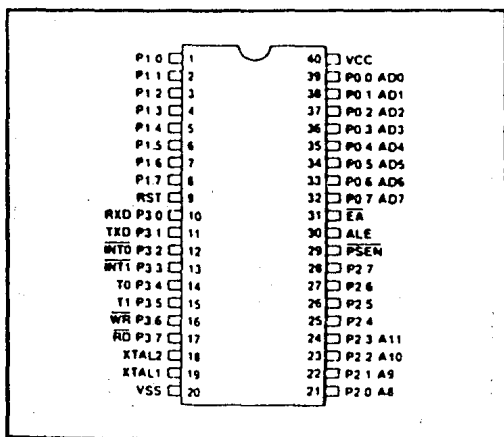
La propuesta de construir una herramienta especializada para el desarrollo de circuitos electrónicos con el microcontrolador 8031 originó un problema de diseño que presenta dos aspectos fundamentales. Por una parte se debía definir la clase de herramienta más adecuada para el diseño y realización de estos proyectos.

Por otra parte se debían especificar las funciones que esta herramienta podría realizar, buscando un equilibrio adecuado entre su costo y sus capacidades.

### C. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MICROCONTROLADOR 8031

El diseño de la herramienta esta directamente relacionado con el microcontrolador 8031 para el que fue propuesta. Se ha considerado importante exponer las características más importantes de este microcontrolador.

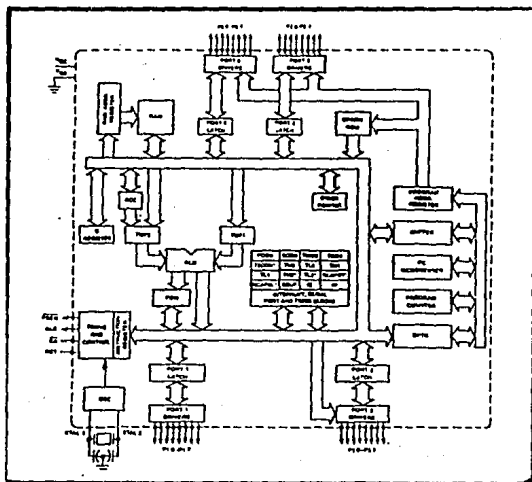
El microcontrolador 8031 es un procesador ampliamente empleado en sistemas que realizan actividades específicas de control, que ocupan poco espacio y que por lo general requieren tener un bajo costo de realización.



Características de este microcontrolador son:

- Unidad de Procesamiento Central de 8 bits

- Amplias capacidades de procesamiento Booleano
- Treinta y dos líneas de entrada-salida individualmente direccionables que pueden agruparse hasta en cuatro puertos de 8 bits.
- 128 bytes de memoria RAM interna
- Dos temporizadores/contadores de 16 bits
- Un puerto UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) FULL DUPLEX
- Cinco fuentes de interrupción con dos niveles de prioridad
- Oscilador interno
- Capacidad de direccionamiento de 64K bytes de memoria de código
- Capacidad de direccionamiento de 64K bytes de memoria de datos



El conjunto de instrucciones de este microcontrolador está orientado a facilitar las tareas de control debido a que muchas de ellas permiten la manipulación individual de bits.

Este dispositivo tiene dispuestos, en forma separada, los mapas de la memoria de código y la memoria de datos, lo que permite que la memoria de datos pueda ser accesada por direcciones de 8 bits y en consecuencia los datos se almacenen y manejen de manera más rápida. Además, se puede hacer un uso más eficiente de ambas áreas de memoria. Por otro lado, con 16 bits, se tiene acceso al doble de memoria sumando datos y código (otros procesadores utilizan el mismo mapa para datos y código).

El direccionamiento de las diferentes localidades de memoria se lleva a cabo empleando 16 líneas de entrada-salida (puertos cero y dos). A su vez, el puerto cero también se utiliza para transmitir y recibir los datos. De esta manera el puerto cero funciona como bus multiplexado de direcciones y datos. La conexión que se debe realizar para tener acceso a la memoria externa puede consultarse en el manual de aplicaciones de este microcontrolador.

## II . OBJETIVOS

El criterio para el análisis, selección y diseño de la herramienta más adecuada se basa en los objetivos que se han establecido y que se describen a continuación:

Desarrollar una herramienta que permita conocer y aprovechar en forma óptima las características del microcontrolador 8031.

Proporcionar al usuario los elementos necesarios para que su aplicación sea generada de manera ágil y sencilla.

Estructurar el sistema de tal forma que el usuario no vea alteradas o restringidas las funciones que el microcontrolador es capaz de realizar.

Proporcionar una arquitectura que permita al usuario desarrollar y probar sus aplicaciones en cualquier ambiente de trabajo.

Crear una herramienta de diseño que pueda operar en forma independiente de otros elementos con excepción de los necesarios para el suministro de energía del dispositivo.

Ofrecer un diseño flexible que permita incrementar las funciones que realiza o mejorar las ya existentes.

Diseñar una herramienta que por su costo sea aplicable en la pequeña industria, universidades y centros de investigación.



### III. METODOLOGÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Un factor importante para el éxito del diseño de cualquier sistema es la metodología que se siga en su realización. Es conveniente que ésta esté orientada hacia el área en la que se vaya a realizar el diseño.

La metodología que a continuación se propone es el resultado de dos elementos importantes. El primero de estos elementos es la metodología que se siguió para el diseño del sistema de desarrollo. El segundo elemento consta de algunas indicaciones auxiliares que se han integrado a la metodología y que son producto de la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto.

#### Planteamiento de las Necesidades

Primeramente se deben reconocer las características generales de la necesidad que se desea satisfacer. Es importante también establecer las fronteras del problema y su relación con otras áreas.

## Definición de los Objetivos

Se deben definir con exactitud y claridad lo que se espera realizar. De esta manera es posible definir las características generales que se desean cumplir al realizar el diseño.

## Recopilación de Información

Desde que se define el problema se tendrá constantemente que investigar en diversas fuentes la información relativa a sistemas similares o herramientas que se hayan utilizado tradicionalmente para resolver el problema, los avances que se hayan realizado en el área de interés y la teoría necesaria para llevar a cabo el diseño.

La información que se reúna se selecciona y clasifica con base en diferentes criterios que se derivan de los objetivos generales propuestos inicialmente. Es importante prestar especial atención a la información relacionada con las soluciones existentes a problemas similares al que se está resolviendo.

En ocasiones será indispensable profundizar en materias adicionales para tener los conocimientos suficientes y poder llevar a cabo la solución.

#### Análisis de Alternativas

Un estudio detallado de la información recopilada es indispensable para proponer las diferentes alternativas de solución al problema. Las herramientas que se requieren para realizarlas, la complejidad del diseño y el tiempo de realización son factores que deben tomarse en cuenta para generar la solución óptima. La evaluación de las diferentes alternativas requiere un minucioso análisis de las ventajas que tengan unas sobre otras.

No debe olvidarse hacer un estudio económico de las posibles soluciones, pues el costo puede resultar determinante en la propuesta final.

#### Planteamiento de la Solución

En esta etapa se definen por completo las

características del diseño. Este es un proceso iterativo en el que se hacen constantes modificaciones hasta alcanzar una propuesta satisfactoria. Es necesario mantener, en todo momento, la absoluta seguridad de que se cumple con los objetivos propuestos.

Durante esta etapa es conveniente utilizar recursos de software que ayuden a desarrollar, de manera más rápida y confiable, la solución. Es una etapa delicada que requiere de mucho cuidado, ya que ésta será la base para la realización de todo el proyecto.

Después es necesario exponer en forma clara y precisa las características de la propuesta generada. Para que el diseño se considere completo, se deben llenar los siguientes requisitos.

- 1) Especificar todas las características, generales y particulares, relativas a las funciones que se deben desempeñar.
- 2) Presentar un reporte con los modelos desarrollados, análisis, y cálculos relacionados con el funcionamiento del

dispositivo.

- 3) Elaborar diagramas que muestren claramente la disposición de los elementos, sus dimensiones y la forma en que se encuentran interconectados.
- 4) Especificar los recursos y herramientas de hardware y software necesarios para la fabricación.
- 5) Establecer el procedimiento que se seguirá durante el desarrollo del prototipo, indicando claramente cada una de las etapas y el tiempo aproximado de duración de las mismas.

#### Desarrollo del Prototipo

Una vez que se ha propuesto la solución, bastaría con seguir los pasos establecidos en el procedimiento que se definió en la etapa anterior. Sin embargo, es muy probable que estos pasos sufran modificaciones conforme se avanza en el desarrollo del prototipo.

Algunas razones por las que la propuesta de solución inicial deba modificarse se presentan a continuación.

- El descubrimiento de mejores soluciones en algunos aspectos del diseño, gracias a la obtención de mayor o más reciente información sobre la materia, o a la experiencia adquirida durante el proceso.

- La aparición de nuevas variables ya sea que no se hubieran tomado en consideración inicialmente o que hubo cambios en el entorno de operación del diseño, y que genere la necesidad de realizar ajustes al diseño.

Dificultad de acceso a ciertos recursos.

#### **Pruebas y Verificación del Cumplimiento de los Objetivos**

Una vez fabricado el sistema deben realizarse diferentes tipos de pruebas para verificar que se haya cumplido con las especificaciones planteadas inicialmente. Si algunas de las especificaciones no se cumpliera en su totalidad se debe decir bajo qué condiciones esto sucede.

Es necesario evaluar el funcionamiento del sistema bajo condiciones reales de operación, para poder corroborar las posibles fallas que pudieran presentarse y en consecuencia las medidas que deban tomarse.

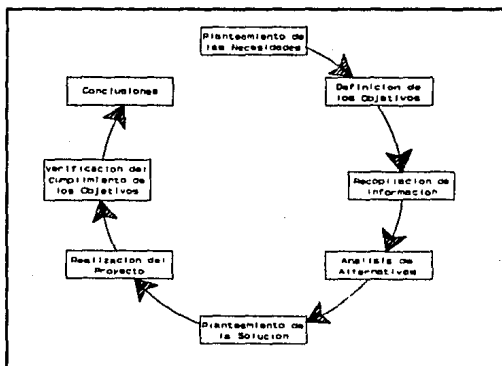
## Conclusiones

Finalmente es indispensable concluir sobre el proyecto mediante una evaluación global del mismo. Las conclusiones deberán estar relacionadas con los siguientes aspectos:

- Los objetivos que se alcanzaron. Si existen resultados diferentes a los objetivos, exponer las razones por las que esto sucedió.
- Las modificaciones a la opción de solución seleccionada, y sus justificaciones.
- Los conocimientos y la experiencia adquiridos. Los aciertos y los errores durante los distintos pasos.

- Aspectos innovadores, aportaciones tecnológicas o científicas.
- Posible crecimiento del sistema.
- Evaluar el plan de trabajo que se propuso inicialmente, señalando sus aciertos y deficiencias.
- Recomendaciones para futuros desarrollos.

En la siguiente figura se muestra, en forma diagramática, esta metodología.



Metodología de Diseño



## **IV. RECOPILOACIÓN DE INFORMACIÓN**

Durante la etapa de definición del problema se encontró que era necesario adquirir información en diferentes niveles. Uno de estos niveles está relacionado con las distintas clases de soluciones (herramientas) que actualmente se han creado para el diseño de sistemas con microprocesadores. Otro nivel de información está relacionada con los sistemas que ya existen en el mercado.

Para definir el tipo de solución más adecuada para satisfacer la necesidad planteada, se realizó una investigación sobre las características de las principales herramientas auxiliares en el diseño de sistemas con procesadores.

### **A. CLASIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

En el mercado se ofrecen diversas clases de herramientas para diseñar y evaluar sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores. Se han realizado distintas clasificaciones para estos elementos dependiendo de las funciones o facilidades que proporcionan.

Con base en la investigación hecha sobre los sistemas actuales, se pudieron clasificar las herramientas de desarrollo en cuatro: los simuladores, los emuladores, los sistemas de desarrollo y los sistemas de emulación con analizador lógico.

Sin embargo, esta clasificación puede no concordar con la información comercial u otros criterios, ya que en la literatura relacionada con las herramientas de diseño, se observó que hay distintas denominaciones para los diversos productos.

#### El Simulador

Un simulador es una herramienta que permite probar, analizar y depurar la programación de un sistema en desarrollo donde, tanto la operación del microcontrolador, como sus interacciones con dispositivos de entrada y salida, son simuladas. Sin embargo, un simulador permite exclusivamente efectuar pruebas sobre condiciones perfectamente controladas, esto es, sobre la información de entrada que sea aportada como parte de la simulación por el usuario.

## El Emulador

Por su parte, un emulador permite evaluar el comportamiento del microcontrolador en interacción con los dispositivos externos que conforman el sistema diseñado. La importancia de un emulador es que se tiene al microcontrolador operando en tiempo real y el objetivo de esta herramienta es el de evaluar su desempeño final en el sistema.

En su arquitectura se tienen tanto al microprocesador como a los dispositivos periféricos y de almacenamiento, los cuales permiten explotar las capacidades del procesador operando en condiciones reales de trabajo. A esta herramienta se le conoce comúnmente como emulador de bajo costo.

Las características de un emulador de bajo costo son:

- 1) Proporcionar memoria RAM para ser usada como memoria de programa y como memoria de datos, y para almacenar la memoria de datos del sistema monitor.

- 2) Reponer los puertos que fueron utilizados para el funcionamiento del microcontrolador en su modo expandido (acceso a memoria de datos externa).
- 3) Proporcionar comunicación entre el sistema monitor y el usuario a través de una terminal no programable o una computadora personal.
- 4) Proporcionar la capacidad de recibir código objeto en memoria RAM para su ejecución por parte del microcontrolador.
- 5) Permitir el despliegue y modificación de la información contenida en la memoria y en los registros del CPU.
- 6) Permitir la ejecución "paso a paso" de los programas del usuario.
- 7) Permitir la ejecución de un programa del usuario a máxima velocidad hasta que un punto de interrupción (breakpoint) sea alcanzado.

- 8) El programa monitor debe permitir que se establezcan, desplieguen y cambien las direcciones de los puntos de análisis (breakpoint).

### El Sistema de Desarrollo

Un sistema de desarrollo es la herramienta adecuada para conocer y familiarizarse con la operación de algún procesador. Permite seguir paso a paso la ejecución de cada una de las instrucciones, visualizar el contenido de los registros internos del microprocesador o de cualquier localidad de memoria y establecer puntos de interrupción dentro del programa de aplicación. También permite recibir y enviar información a otros dispositivos, y llevar a cabo operaciones de control como prototipo de diseño. Con el sistema de desarrollo, el usuario puede experimentar con cualquiera de las instrucciones del microcontrolador.

Conocer un microcontrolador sin la ayuda de un sistema de desarrollo se convierte en una tarea extremadamente compleja, ya que el usuario elabora su programa y pone en marcha a su sistema con la esperanza de

que todo funcione bien. Sin embargo, no es extraño que se presenten fallas de las que él no tiene suficiente información, y no tiene más alternativa que tratar de adivinar en donde se encuentran. Esto implica una gran inversión en tiempo y esfuerzo.

Por otra parte un sistema de desarrollo ofrece una arquitectura flexible que el usuario puede aprovechar a su conveniencia, y que más tarde puede reproducir. De esta manera el usuario dedica su atención al desarrollo de la aplicación en sí misma.

Un sistema de desarrollo para un microprocesador es una herramienta que permite al usuario conocer y explotar en forma óptima el procesador que haya seleccionado. Permite llevar a cabo las funciones de emulación, depuración, y evaluación del sistema diseñado. Esta herramienta debe proporcionar al usuario los elementos necesarios para la generación de aplicaciones con su procesador de manera rápida y sencilla.

De esta manera, se puede ver como un sistema de desarrollo ofrece al usuario la posibilidad de evaluar el desempeño del procesador para una aplicación específica,

sin que necesite construir su propio sistema. Una vez realizada la evaluación, el usuario puede proceder a fabricar su sistema con la seguridad de que éste es el adecuado.

Aunque no se puedan clasificar todos los sistemas de desarrollo bajo un mismo conjunto de características, se pueden definir algunas de las principales con las que cumplen la mayoría:

- 1) Permite escribir y depurar código de programa.
- 2) Permite hacer cambios en el programa del usuario y evaluar sus efectos.
- 3) No consume recursos del sistema diseñado.
- 4) Proporciona total transparencia al usuario sobre los recursos del microprocesador.

Algunos sistemas de desarrollo más sofisticados poseen herramientas de análisis adicionales:

- 5) Ensamblador para los programas del usuario.

- 6) Analizador lógico, el cual permite conocer los contenidos de registros y localidades de memoria bajo condiciones específicas.

#### Sistema Emulador con Analizador Lógico

Finalmente, existe esta combinación que es una herramienta sofisticada. El analizador lógico puede adaptarse como una tarjeta de aplicación en una computadora personal. A su vez, posee programas de aplicación para computadoras compatibles con IBM<sup>1</sup>. De esta manera, el procesador que controla las funciones del sistema es el de la computadora personal.

El emulador puede ser comercial o inclusive el sistema construido por el propio usuario. El analizador lógico posee un cable que se conecta al emulador en el lugar de la memoria ROM y con conexiones adicionales a determinadas terminales del microprocesador.

A través de esta conexión, se rastrean todas las operaciones que realiza el sistema, sin consumir recursos

---

1. Marca Registrada.



del usuario. Cuando el usuario decide depurar su programa, puede conocer con detalle todos los eventos que se realizaron en su sistema.

Por otro lado, el analizador lógico proporciona el código de operación al microprocesador para las funciones de emulación, como si fuera la misma memoria de código.

Una de las ventajas principales de un analizador lógico es que tiene flexibilidad para adaptarse a distintos tipos de procesadores. Esto significa que es posible evaluar el funcionamiento de diferentes procesadores y en diversas aplicaciones.

## **B. BREVE DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS SISTEMAS COMERCIALES**

Durante la etapa de búsqueda de alternativas se recopiló información acerca de algunas herramientas de desarrollo existentes en el mercado que se utilizan para el diseño de sistemas con microprocesadores. Se realizó un análisis de las funciones que lleva a cabo cada una de ellas y sus características generales.

## Tarjeta de Evaluación M68HC11

Es un sistema de Motorola<sup>1</sup> que permite depurar y emular sistemas basados en el microcontrolador 68HC11. Para su funcionamiento requiere de fuente de alimentación y de una terminal compatible con el estándar RS-232. Se puede utilizar una computadora huésped para el manejo de archivos.

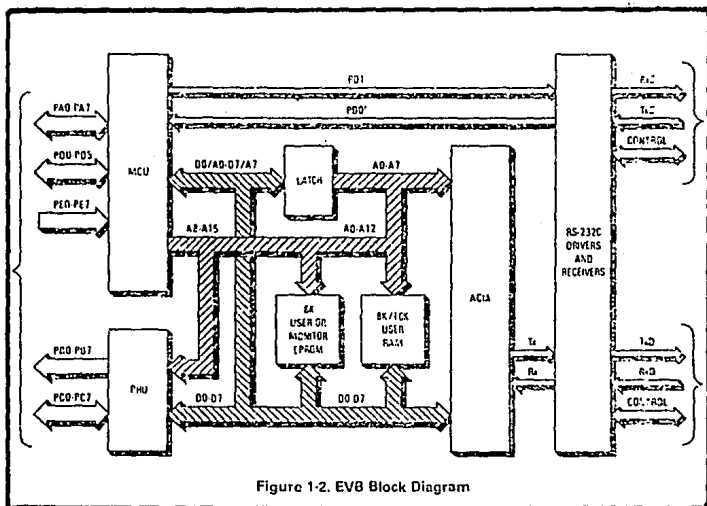


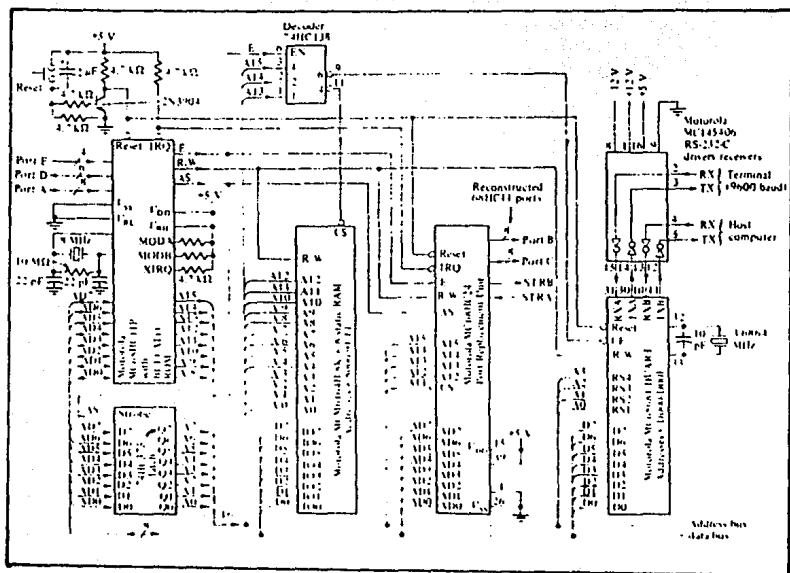
Figure 1-2. EVB Block Diagram

1. Marca Registrada.

Table 4-1. Monitor Program Commands

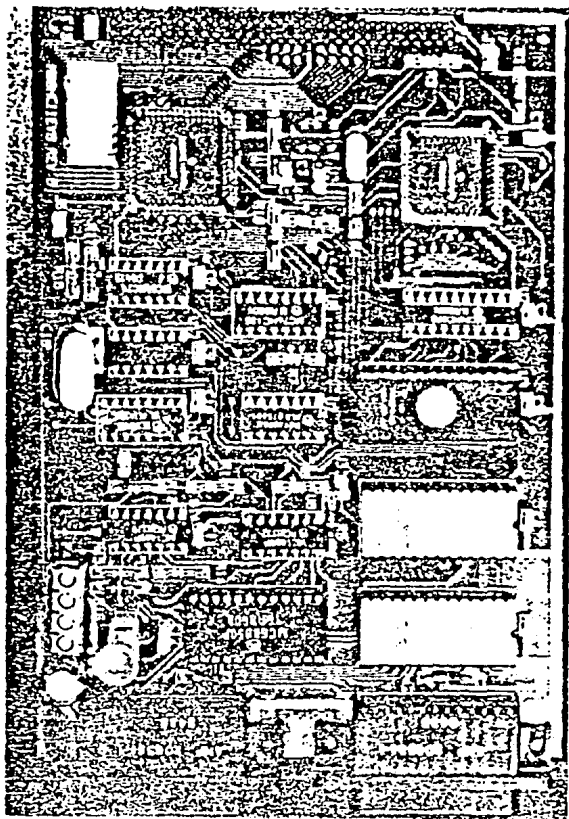
COMMAND	DESCRIPTION
ASM [(address)]	Assembler/disassembler
BF (address) [(address?) (data)]	Block fill memory with data
BR [-] [(address) ...]	Breakpoint set
BULK	Bulk erase EEPROM
BULKALL	Bulk erase EEPROM + CONFIG register
CALL [(address)]	Execute subroutine
G [(address)]	Execute program
HELP	Display monitor commands
LOAD (host download command)	Download (S-records*) via host port
LOAD (T)	Download (S-records*) via terminal port
MD [(address1) [(address2)]]	Dump memory to terminal
MM [(address)]	Memory modify
MOVE (address?) (address?) [(destination)]	Move memory to new location
P	Proceed/continue from breakpoint
RM [p,y,x,a,b,c,s]	Register modify
T [(n)]	Trace \$1-\$FF instructions
TM	Enter transparent mode
VERIFY (host download command)	Compare memory to download data via host port
VERIFY (T)	Compare memory to download data via terminal port
NOTE:	* Refer to Appendix A for S-record information.

El programa principal se llama BUFFALO (Bit User Fast Friendly Aid to Logical Operations) y ocupa aproximadamente 8K bytes de memoria externa. Este programa se encarga de realizar funciones de inicialización del sistema, interpretación de comandos, ejecución de rutinas de entrada y salida, y provee subrutinas de ayuda a través de sus 38 comandos. Los comandos se introducen después del signo de prompt que aparece en la pantalla, siguiendo un formato preestablecido. También puede ensamblar y desensamblar código.



Dentro de su arquitectura posee un hardware mínimo para la evaluación de sistemas. Este hardware está integrado por un adaptador de interfase para comunicación asíncrona (ACIA), una unidad de reemplazo de puertos (PRU) y puertos de interfase compatibles con el estándar RS-232.

Tarjeta M68HC11

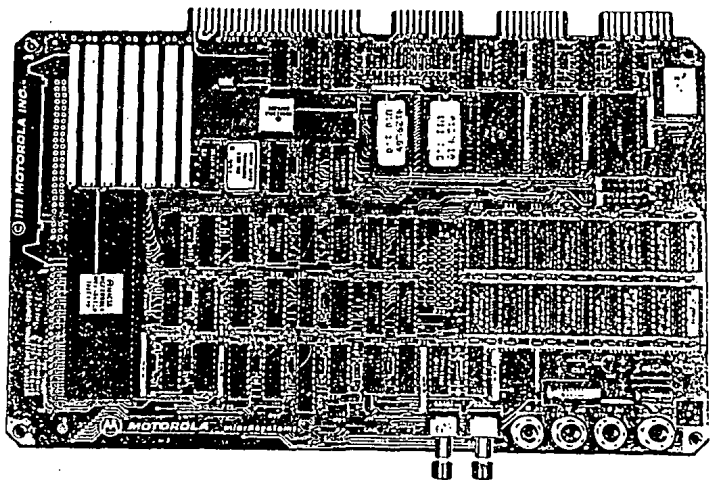


## Especificaciones

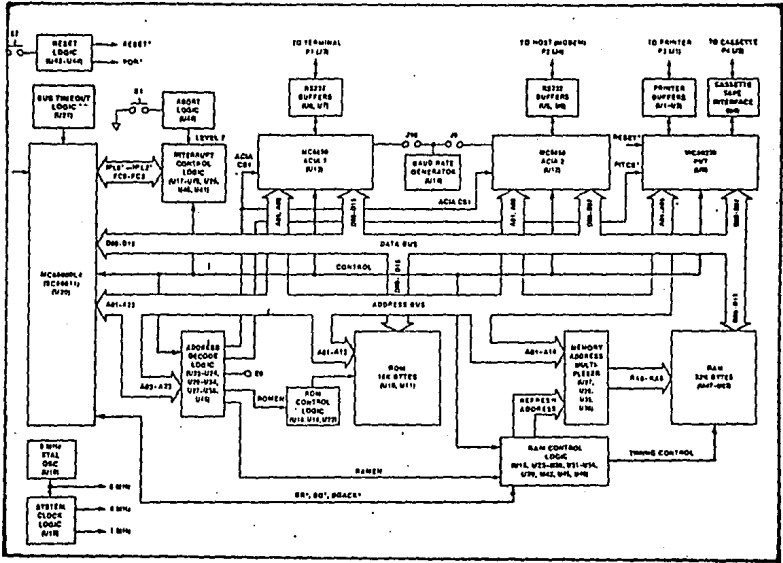
<b>Table 1-1. EVB Specifications</b>	
<b>CHARACTERISTICS</b>	<b>SPECIFICATIONS</b>
MCU	MC68HC11A1FN
PRU	MC68HC24FN
ACIA	MC68B50
I/O ports: Terminal Host computer MCU extension	RS-232C compatible RS-232C compatible HCMOS-TTL compatible
Temperature: Operating Storage	0 to 50 degrees C -40 to +85 degrees C
Relative humidity	0 to 90% (non-condensing)
Power requirements	+5 Vdc @ 0.5 A (maximum) +12 Vdc @ 0.1 A (maximum) -12 Vdc @ 0.1 A (maximum)
Dimensions: Width Length	7.062 in. (17.8 cm) 4.625 in. (11.75 cm)

## Tarjeta Educativa MC68000

Esta tarjeta (de Motorola) fue diseñada para fines educativos y de entrenamiento industrial. Permite al usuario conocer y familiarizarse con las características de la familia MC68000. Sus principales funciones son las de depurador, ensamblador, desensamblador y rutinas de entrada-salida. El usuario únicamente requiere conectar el sistema a una terminal no programable y suministrar las fuentes de energía. Tiene la posibilidad de conectarse a una interfaz de impresora Centronics y a una audiograbadora.



## Diagrama de Bloques



La interacción con el usuario se lleva a cabo a través de la terminal no programable que se conecta al puerto 1. En el puerto 2 se puede conectar una computadora personal para aumentar las capacidades en software y facilitar el manejo de archivos.



Posee un programa monitor que está contenido en 16K bytes de memoria. Cuenta con 32K bytes de RAM, de los cuales 2K bytes son utilizados por el sistema monitor para operaciones internas.

El puerto 4 se encuentra configurado para establecer comunicación con una grabadora de audio de tal forma que el usuario tenga otro medio para almacenar sus programas.

El programa principal, llamado Tutor, posee comandos que dan las siguientes posibilidades al usuario: despliegue y modificación de memoria, despliegue y modificación de registros, ejecución de programas bajo diferentes niveles de control, acceso a los elementos de entrada-salida.

El Tutor, durante su operación, analiza constantemente si el usuario ha introducido un comando. De ser así, determina si el comando requiere ejecución de un programa del usuario, y en este caso la intervención del Tutor depende de las especificaciones del usuario. Para la ejecución de cada comando existe un formato que indica como escribirlo después del prompt que provee el Tutor.

## Conjunto de Instrucciones del Tutor

TABLE 3-1. TUTOR Commands		
COMMAND MNEMONIC	DESCRIPTION	PAGE
MD	Memory Display	3-24
MM, M	Memory Modify	3-25
MS	Memory Set	3-28
.A0 - .A7	Display/Set Address Register	3-35
.D0 - .D7	Display/Set Data Register	3-35
.PC	Display/Set Program Counter	3-35
.SR	Display/Set Status Register	3-35
.SS	Display/Set Supervisor Stack Pointer	3-35
.US	Display/Set User Stack Pointer	3-35
DF	Display Formatted Registers	3-17
OF	Display Offsets	3-31
.R0 - .R6	Display/Set Relative Offset Register	3-31
BF	Block of Memory Fill	3-11
BH	Block of Memory Move	3-12
BT	Block of Memory Test	3-15
BS	Block of Memory Search	3-14
DC	Data Conversion	3-16
BR	Breakpoint Set	3-13
NOBR	Breakpoint Remove	3-29
GO, G	Go	3-20
GT	Go Until Breakpoint	3-21
GD	Go-Direct	3-19
TR, T	Trace	3-38
TT	Temporary Breakpoint Trace	3-39
PA	Printer Attach	3-32
NOPA	Reset Printer Attach	3-30
PF	Port Format	3-33
TM	Transparent Mode	3-36
*	Send Message to Port 2	3-36
HE	Help	3-22
DU	Dump Memory	3-18
LO	Load	3-23
VE	Verify	3-40

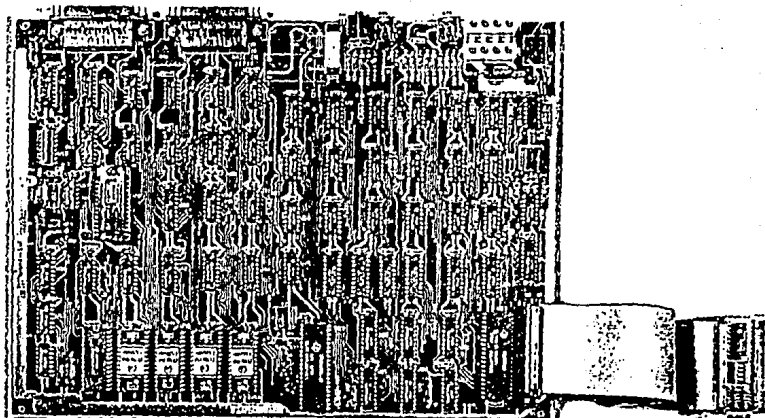
## Módulo de Evaluación TMS32010

Este sistema de Texas Instruments<sup>1</sup> permite depurar programas y emular sistemas basados en el procesador TMS32010. Posee un programa monitor con depurador, editor y ensamblador. No permite seguimiento de puntos de interrupción en tiempo real. Puede conectarse a una terminal no programable o a una computadora personal. Sus requerimientos son los siguientes:

EQUIPMENT NEEDED FOR THE EVM	
POWER SUPPLY	+ 5V @ 3A -12V @ 0.1A + 12V @ 0.1A
TERMINAL RS-232-C compatible	25-pin RS-232-C male plug type DB25P
CABLES	
For terminal/host or printer	Two standard RS-232-C cables with male connectors on the EVM end
For audio tape	Two standard mini-to-mini cables and one sub-mini-to-sub-mini cable
For power supply	Standard cable with four-prong male connector for EVM end
AUDIO TAPE RECORDER (optional) Radio Shack CTR-41 or its equivalent	

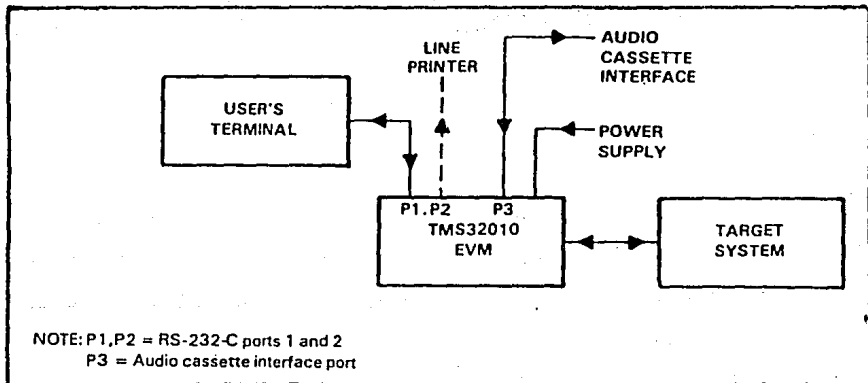
---

1. Marca Registrada.



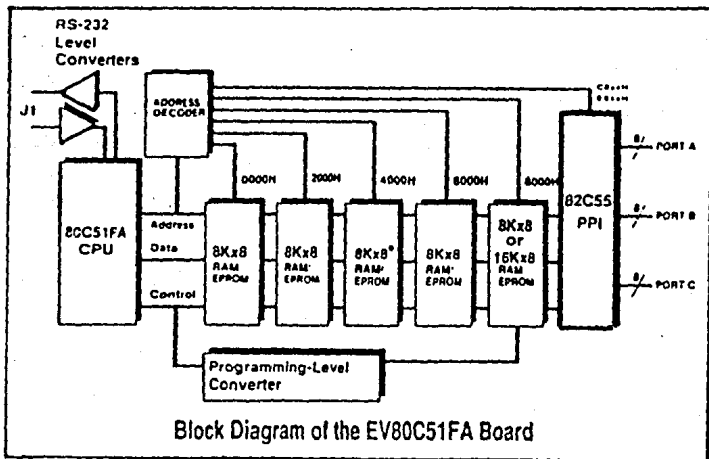
El monitor depurador posee cerca de 80 comandos que a través de menús permiten llevar a cabo diferentes funciones entre las que se encuentran: ejecución de código ensamblado, edición de texto, programación de EEPROM, modificación y despliegue de memoria y registros, manejo de puntos de interrupción en software, ejecución paso a paso, ejecución de código en tiempo real, rastreo de 6 localidades de memoria y comunicación con periféricos.

Posee la capacidad de comunicarse a través del puerto 3 con una grabadora de audio. El puerto 2 puede conectarse a una computadora huésped o a una impresora. El puerto 1 se utiliza para la comunicación con la terminal no programable.

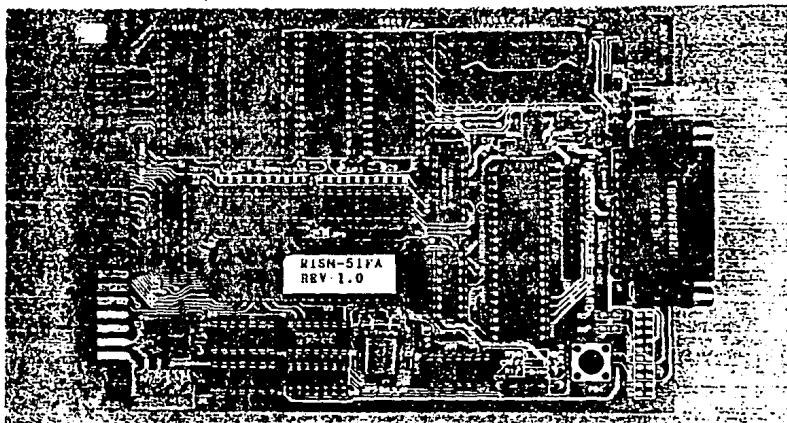


## Tarjeta de Evaluación EV80C51FA

Esta tarjeta de evaluación fabricada por Intel proporciona un ambiente en hardware para la ejecución de código y la depuración de software a un costo relativamente bajo. Está basada en el microcontrolador 80C51FA y permite ejecutar el código del usuario a 16 Mhz. Es posible realizar análisis de memoria y registros. En la depuración de programas, se pueden establecer hasta 16 puntos de interrupción y puede operar paso a paso el programa del usuario.



La tarjeta debe residir en una computadora personal compatible con IBM con por lo menos 512K bytes de RAM para la ejecución de sus rutinas. Además ésta deberá tener una unidad para discos flexibles, un editor de textos y un ensamblador. La tecnología empleada por esta tarjeta es CMOS por lo que su consumo de energía es bajo. Cuenta con un mapa de memoria de 8K bytes de RAM que se utiliza tanto para la llamada memoria ROMsim (memoria de código simulando ROM) como para la memoria de datos del usuario; los 8K bytes de RAM se distribuyen según se requiera entre ambos tipos de memoria.



## Z-80 Starter Kit

Este sistema permite familiarizar al usuario con el funcionamiento del microprocesador Z-80 de Zilog<sup>1</sup>. Sus aplicaciones son diversas, entre las que se encuentran control y evaluación en la industria, experimentos electrónicos y enseñanza de los primeros conocimientos sobre microcomputadoras.

El programa principal se llama ZBUG y éste se encarga de inicializar al sistema y de ejecutar los comandos que solicite el usuario. Los comandos se introducen a través de teclas destinadas a realizar funciones específicas. Entre estas funciones se encuentran: examinador de memoria, examinador de registros, ejecución paso a paso, puntos de ruptura, etc.

Además posee rutinas de ayuda para el usuario.

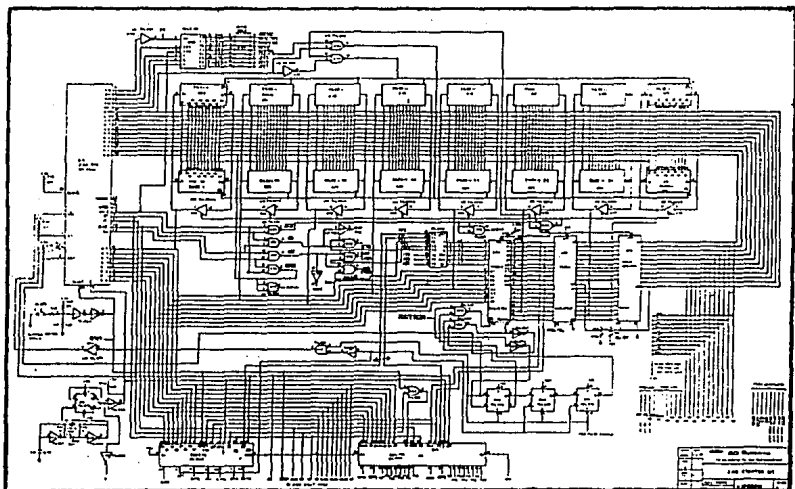
Dentro de su arquitectura posee, además del CPU y lógica de decodificación, un Z-80 PIO (puertos paralelo programables) y un Z-80 CTC (contadores programables), programador de EEPROM, interfaz para audiocassette, teclado y display.

---

1. Marca Registrada.



Dentro de su mapa de memoria 2K bytes son utilizados por el ZBUG, 2K bytes para programas del usuario en el modo de emulación, 2K bytes para el programador de EEPROM, 1K byte de RAM del usuario, aproximadamente 110 bytes de RAM para uso del ZBUG y 1K byte de RAM opcional.



## V. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

### A. DISCUSIÓN ACERCA DE LAS CLASES DE HERRAMIENTAS

Las diferentes herramientas permiten realizar alguna o varias etapas del diseño de sistemas con microcontroladores. Es importante conocer las virtudes de cada una de las ellas, y saber cuáles son sus alcances, de tal forma que se pueda establecer la utilidad de ésta y en qué etapa del diseño debe emplearse.

#### El Simulador

Esta es la herramienta más limitada ya que únicamente muestra el funcionamiento del procesador. No permite trabajar en tiempo real ni manejar información variable, y sobretodo no es posible evaluar al microcontrolador trabajando en conjunto con otros elementos. Algunos factores que suelen tener gran importancia en el diseño de sistemas como lo son el ruido, los retrasos en el tiempo, los niveles de voltaje y el consumo de corriente, no pueden ser evaluados.

El simulador es útil durante la etapa de familiarización con el conjunto de instrucciones del microcontrolador y durante la elaboración de programas cuando se tiene duda acerca del manejo de la información por parte del procesador.

### El Emulador

Es una herramienta más poderosa. Ofrece un hardware con el que es posible evaluar el desempeño de un sistema en alguna aplicación específica y en un medio ambiente que no sea ficticio. El usuario puede evaluar y depurar sus programas en su aplicación particular con los diferentes elementos que ofrece. Su costo es bajo, por lo que se encuentra al alcance de muchos diseñadores.

Entre las desventajas de esta herramienta se encuentran las siguientes:

Se requiere por lo menos de una terminal no programable o bien de una computadora personal para comunicarse con el usuario; no siempre permite explotar todos los recursos disponibles; consume recursos del usuario para sí misma, por lo que no existe transparencia

para el usuario; las modificaciones en el programa no pueden evaluarse inmediatamente, ya que es necesario volver a ensamblar el programa.

Las instrumentos de análisis y depuración que emplea un emulador son de alcance limitado, ya que generalmente utilizan las interrupciones para poder ejecutarse. Esto limita el uso de dispositivos externos que interrumpen al procesador y por otra parte las habilita aún cuando el usuario no desee que esto suceda.

#### El Sistema de Desarrollo

Es la herramienta que ofrece más ventajas, ya que además de permitir la depuración de programas y la evaluación del sistema diseñado, ofrece la posibilidad de realizar cambios en la programación y en cualquier registro de memoria interna o externa, y de ver sus efectos inmediatamente.

Los elementos que ofrece para depurar los programas varían en grado de complejidad y en posibilidades de un sistema de desarrollo a otro. Si posee además dentro de sus elementos un analizador lógico, se convierte en una

herramienta altamente poderosa.

Un sistema de desarrollo no consume recursos del usuario, por lo que éste no tiene restricciones. En algunos sistemas de desarrollo, viene incluida como parte del sistema la terminal con la que se establece la comunicación con el usuario. Sus elementos de hardware, al igual que en un emulador, permiten evaluar el funcionamiento del microcontrolador en conjunto con otros elementos. Sin embargo el costo de un sistema de desarrollo es elevado.

#### El Emulador con Analizador Lógico

Los emuladores con analizador lógico son una combinación de herramientas que permite analizar de manera exhaustiva algún diseño. Esto requiere por una parte de una computadora personal en la que ha de instalarse el analizador lógico y por otra parte se requiere un emulador del microcontrolador en el que se basa el diseño.

El analizador lógico puede adaptarse a varios microcontroladores, siendo ésta una de sus grandes ventajas. La implantación de un emulador con analizador

lógico tiene un costo bastante elevado ya que son tres los elementos que se requieren: la tarjeta del analizador y su software respectivo, el emulador y la computadora personal.

## **B. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS COMERCIALES**

Las herramientas comerciales presentadas en el capítulo anterior poseen características diversas y no se desea realizar un análisis comparativo de éstas ya que queda fuera del objetivo del presente trabajo. Sin embargo se señalan aquellas características de cada uno de los sistemas que se han considerado de interés para el diseño del sistema de desarrollo.

El Módulo de Evaluación TMS32010 es un emulador que además posee un grabador de EEPROM.

La tarjeta de Evaluación M68HC11 es también un emulador. Su programa monitor llamado BUFFALO esta organizado en cinco partes las cuales son: Inicialización, Intérprete de Comandos, Rutinas de Entrada-Salida, Subrutinas de Utilería, Tabla de Comandos.

La Tarjeta Educativa MC68000 posee puertos paralelos que permiten establecer comunicación con alguna impresora u otro dispositivo. Su programa monitor posee numerosas funciones que dan al usuario muchas posibilidades en el análisis y depuración de sus programas.

El Z-80 Starter Kit tiene la particularidad de que las funciones que realiza se encuentran directamente asociadas a su teclado y por ello basta con seleccionar una tecla para solicitar cualquier función. Esto facilita el manejo del sistema.

Este sistema también posee una pantalla de despliegue propia, por lo que no depende de una computadora personal ni de una terminal no programable.

La tarjeta de evaluación EV80C51FA que ofrece Intel es un emulador de bajo costo que requiere ser instalado en una computadora personal. Los recursos de memoria que ofrece impiden que el usuario utilice completamente el mapa de memoria que el microcontrolador es capaz de direccionar. Por otra parte, utiliza interrupciones para la ejecución de programas del usuario paso a paso, lo que convierte a esta función en una herramienta que únicamente puede emplearse

en programas en los que no se requiere que las interrupciones sean apagadas.

Esta herramienta es útil para el diseño de sistemas basados en el microcontrolador 8031, sin embargo no permite aprovechar todos las características de este dispositivo.

### **C. PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

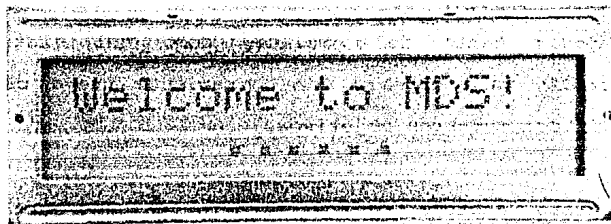
La propuesta de solución persigue eliminar las desventaja que presenta el costo de un sistema de desarrollo convencional y las limitaciones de un emulador. De esta manera, se han seleccionado características ventajosas tanto del emulador como del sistema de desarrollo para ofrecer una herramienta nueva capaz de cumplir con nuestros objetivos.

Este sistema ofrece características que en su conjunto, ninguna de las otras herramientas posee. Cabe recalcar que se combinan el bajo costo del emulador y por la transparencia y flexibilidad del sistema de desarrollo. Este dispositivo ofrece independencia de una PC, aunque existe la posibilidad de comunicarse con ésta. Posee



elementos periféricos que le permiten realizar actividades de control, de tal forma que se puede evaluar el funcionamiento del microcontrolador en conjunto con elementos externos.

Esta herramienta se ha clasificado como sistema de desarrollo por las funciones que realiza. Sin embargo por su bajo costo, no debe equipararse con otros sistemas de desarrollo más sofisticados. El sistema recibe el nombre de Microcontroller Development System (MDS).



## VI. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las características generales del Microcontroller Development System (MDS) que se ha propuesto para satisfacer nuestra necesidad, conforme a los objetivos fijados durante el planteamiento del problema, son las siguientes:

Un sistema monitor central que permita al usuario realizar fácilmente las funciones de depuración y emulación de sus programas de tal forma que pueda centrar su atención en el desarrollo de sus aplicaciones.

Un sistema de desarrollo dotado con un teclado y una pantalla de despliegue de manera que pueda ser manejado en su totalidad a través de éstos y en forma independiente de cualquier monitor, teclado externo o cualquier otro dispositivo.

Transparencia en el sistema de desarrollo mediante una adecuada asociación de recursos de

hardware y software, de manera que el programa monitor no consuma los recursos que ofrece el microcontrolador al usuario.

Comunicación amigable con el usuario a través de letreros que se despliegan en la pantalla y de las leyendas inscritas en el teclado.

Dispositivos periféricos que faciliten la conexión con elementos externos en las aplicaciones de control.

Una arquitectura que permita el crecimiento del programa monitor de manera que se puedan incrementar las funciones que éste realiza.

Este sistema de desarrollo está basado en el microcontrolador MCS-8031 de Intel. Es un módulo independiente que únicamente requiere una fuente de energía adecuada para funcionar.

La presentación del sistema se realizará bajo dos puntos de vista. El primero consiste en explicar las funciones que puede llevar a cabo y sus características

generales. Después se llevará a cabo su descripción dando a conocer la estructura interna en dos bloques: la arquitectura y la programación.

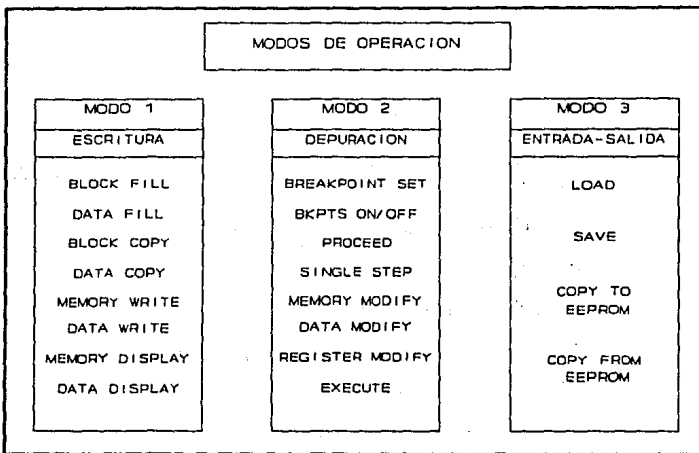
#### **A. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**

Las características particulares del sistema de desarrollo MDS son las siguientes:

- Velocidad de Ejecución de 12 MHz
- 36K bytes de memoria de programa para el usuario con posibilidad de crecer hasta 56K bytes
- 48K bytes de RAM para el usuario
- Convertidores A/D y D/A
- Programador de EEPROM
- Dos Puertos Paralelos Programables (PPI)
- Pantalla de Cristal Líquido
- Teclado Numérico y Teclado de Funciones
- Puerto serie para RS-232
- Lógica CMOS
- Herramientas de depuración de software
- Emulación
- Posibilidad de doce breakpoints

## B. FUNCIONES

Las funciones que realiza el sistema se encuentran comprendidas dentro de tres modos de operación. Estos modos son: Rutinas de Entrada-Salida, Depurador de Programas y Escritura de Programas.



### Modo de Rutinas de I/O

**Load**

Carga un programa del puerto serie a la memoria de código.

- Save** Carga un programa de la memoria de código al puerto serie.
- Copy to EEPROM** Copia un programa del usuario de la memoria de código a la memoria EEPROM.
- Copy from EEPROM** Copia un programa contenido en la memoria EEPROM a la memoria de código del usuario.

#### Modo de Escritura de Programas

- Code Fill** Escribe un conjunto de localidades de memoria de código con el dato que el usuario proporcione
- Data Fill** Escribe un conjunto de localidades de memoria de datos con el dato que el usuario proporcione
- Code Copy** Copia el contenido de un conjunto de localidades de memoria de código a la dirección que indique el usuario

<b>Data Copy</b>	Copia el contenido de un conjunto de localidades de memoria de datos a la dirección que indique el usuario
<b>Code Write</b>	Permite escribir el contenido de alguna localidad de memoria de código.
<b>Data Write</b>	Permite escribir el contenido de alguna localidad de memoria de datos.
<b>Code Display</b>	Permite conocer el contenido de alguna localidad de memoria de código.
<b>Data Display</b>	Permite conocer el contenido de alguna localidad de memoria de datos.

#### Modo de Depuración de Programas

<b>Breakpoint Set</b>	Permite fijar hasta 12 puntos de pausa y análisis dentro del programa del usuario
<b>Proceed</b>	Continúa la ejecución del programa del usuario después de un breakpoint y se

detiene hasta el siguiente breakpoint

**Register Modify** Muestra y permite modificar el contenido de los siguientes registros: acumulador, B, SP, PSW, DPTR, IP, IE y Program Counter.

**Single Step** Permite ejecutar el programa del usuario paso a paso

**Code Modify** Permite modificar el contenido de alguna localidad de memoria de código

**Data Modify** Permite modificar el contenido de alguna localidad de memoria de datos

**Breakpts. ON/OFF** Enciende o apaga la bandera que indica si se sustituirán los breakpoints cuando se ejecute el programa mediante la función Execute.

**Execute** Se ejecuta un programa a partir de la dirección que indique el usuario.

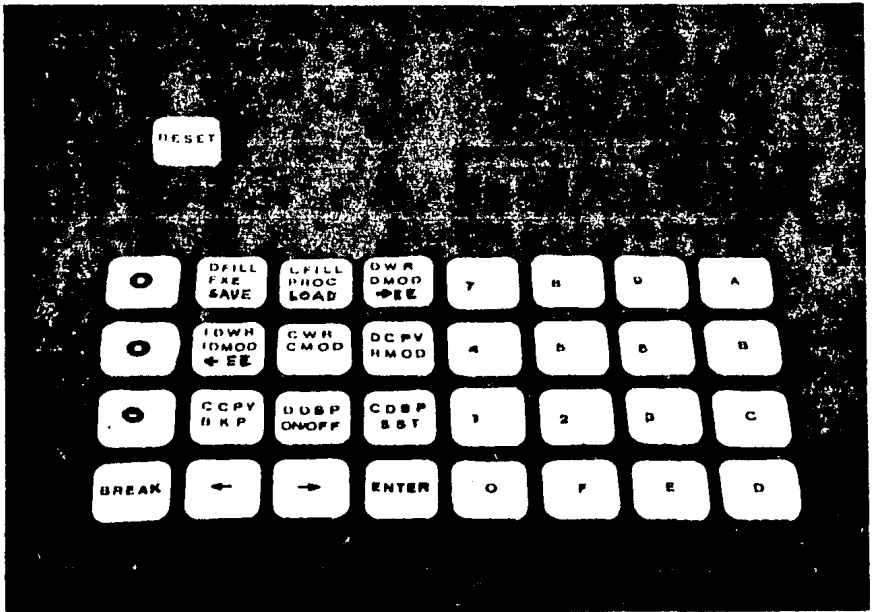


Todas estas funciones pueden ser ejecutadas desde una sección del teclado. En éste, cada tecla tiene asociadas tres funciones diferentes y cada una de ellas está relacionada con alguno de los tres modos de operación.

Cada modo de operación tiene asociado un color que se indica a través del un conjunto de LEDs. La identificación del modo al que pertenece cada función se da porque el color de la inscripción en la tecla es igual al del modo.

Por tanto, para seleccionar una función hay que activar el modo de operación al que pertenece (o verificar que esté activado) y que el LED correspondiente se encuentre encendido. Entonces, se oprime la tecla en la cual esté impreso el nombre de la función deseada.

Teclado del Sistema de Desarrollo



## C. DESCRIPCIÓN DE LA TARJETA

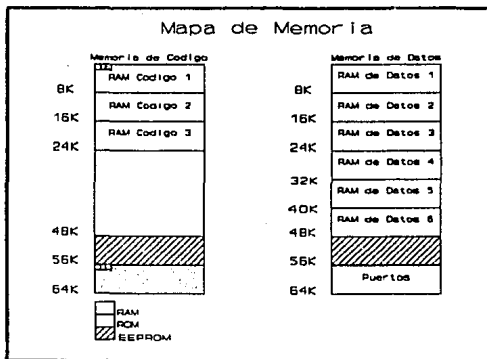
### "Elementos Principales del Sistema"

- Un microcontrolador 8031
- Nueve memorias RAM de 8K bytes
- Una memoria RAM de 2K bytes
- Una memoria EEPROM de 8K bytes
- Una memoria ROM de 8K bytes
- Dos interfases paralelas programables (PPI)
- Un convertidor Digital-Analógico
- Un convertidor Analógico-Digital de 8 canales
- Conjunto de circuitos para el estándar RS-232
- Dos teclados de 4 x 4
- Un display de Cristal de Liquido de dos líneas de 16 caracteres cada una
- Tres LEDs indicadores de modo de operación
- Un botón de reinicio (Reset)
- Una perilla para el control de la intensidad de iluminación de la pantalla de cristal líquido (display)

## Organización de los Elementos

Existen dos mapas de memoria. El primer mapa es para memoria de programa (o código) y el segundo es para memoria de datos y puertos. El mapa de código posee 8K bytes para el programa monitor y 24K bytes para programas del usuario, además de 8K bytes de memoria EEPROM.

El mapa para memoria de datos y puertos posee 48K bytes de memoria para datos del usuario, 1K byte de memoria para datos del programa monitor, 8K bytes para el programador de EEPROM, 4K bytes para puertos del usuario y 1K byte para puertos del programa monitor.



Distribución de la Memoria

## Descripción del Mapa de Código

El programa monitor se encuentra ubicado en los últimos 8K bytes del mapa de código con el propósito de que la programación sea prácticamente transparente, lo que implica que la existencia de este programa no interfiera con la memoria del usuario.

No obstante, las primeras tres localidades del mapa de código no pueden ser programadas directamente por el usuario ya que éstas son de memoria ROM y poseen instrucciones que indican un salto a la dirección inicial donde se ubica el programa monitor.

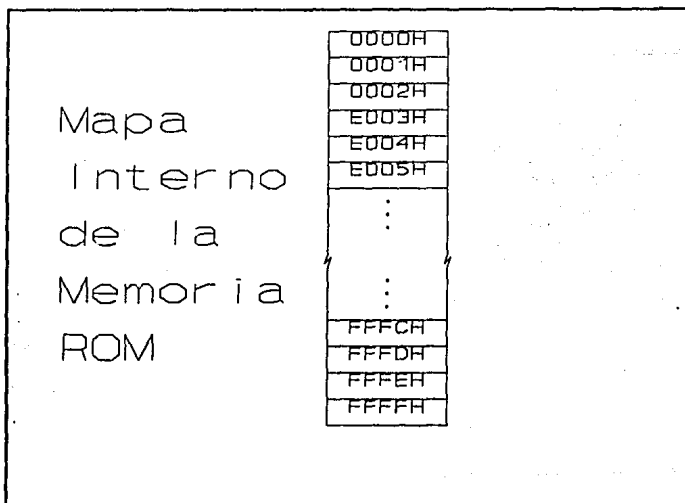
Sin embargo, esta imposibilidad no afecta al usuario puesto que en el momento de grabar su programa final, el programa monitor pregunta el valor de dichas instrucciones y efectúa la programación normalmente.

Es posible apreciar que el programa monitor se ha grabado en una memoria ROM que se encuentra direccionada de la forma siguiente:

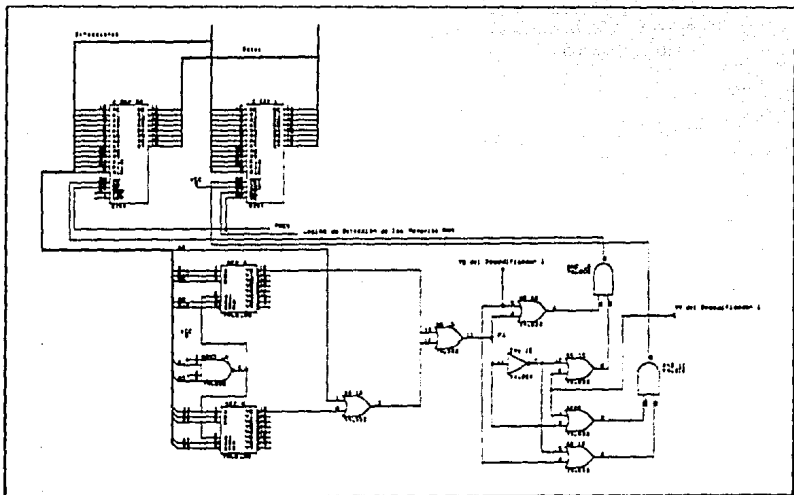
Los primeras tres localidades corresponden a las

direcciones 0000H, 0001H y 0002H del mapa de memoria de código

Las siguientes localidades de esta memoria corresponden a las direcciones E003H hasta la FFFFH.



Esta distribución de la memoria ROM se logró gracias a la utilización de compuertas lógicas y decodificadores. Estos elementos tienen un arreglo que genera una señal para habilitar a la memoria ROM sólo en los casos en que se generan las direcciones adecuadas.



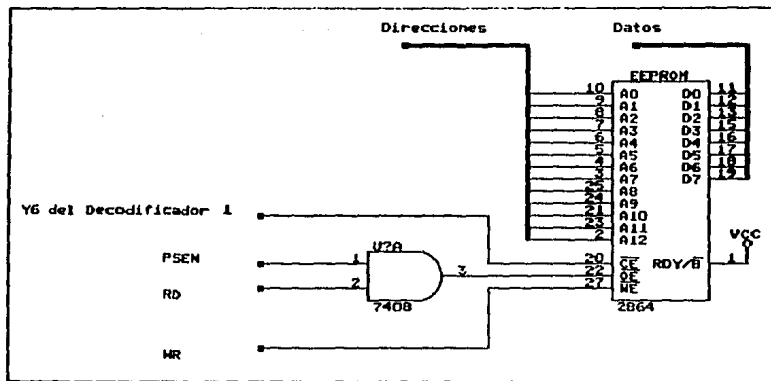
El programa monitor utiliza, además de 8K bytes de memoria ROM, 3 bytes de memoria RAM necesarias para la ejecución de programas del usuario en la modalidad de ejecución paso a paso (SINGLE STEP).

#### Descripción del Mapa de Datos

En este mapa, el usuario puede emplear hasta 48K bytes de memoria de datos. Además puede direccionar dos Interfaces Paralelas Programables (PPI), un convertidor A/D y un convertidor D/A.

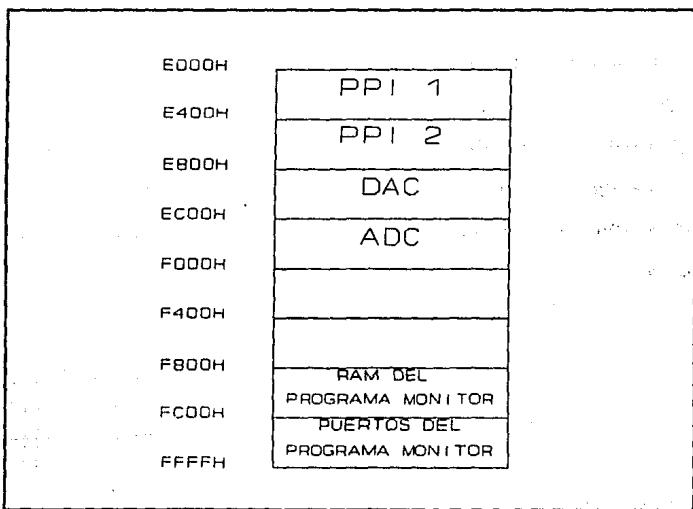
Las ventajas que ofrece esta distribución es que los PPIs además de aumentar los recursos del usuario, ayudan a compensar la pérdida que se tiene de los puertos paralelos cero y uno del microcontrolador al ser utilizados para direccionar memoria externa. El convertidor A/D puede conectarse a ocho canales analógicos y el convertidor D/A se encuentra conectado a un amplificador operacional con excelente relación de rechazo de modo común (100 dB).

La memoria EEPROM ocupa 8K bytes del mapa de datos y 8K bytes en el mapa de memoria, de tal forma que la información contenida en ella puede leerse como código o como datos. Esto facilita la manipulación de la información en las operaciones que se realizan con esta memoria.





Los últimos 2K bytes del mapa de datos están reservados para el programa monitor y el usuario no debe intentar accederlos. Dentro de estos últimos 2K bytes el sistema monitor cuenta con 1K byte de memoria RAM y otro kilobyte para sus puertos entre los que se encuentran el teclado y la pantalla de despliegue.



Distribución de los Últimos 8K Bytes de Datos

#### D. ESCRITURA Y EJECUCIÓN DE PROGRAMAS DEL USUARIO

Una de las características más importantes del sistema de desarrollo MDS consiste en que el usuario puede escribir sus programas en el mapa de código directamente sin necesidad de emplear localidades del mapa de datos. Esto significa que los programas del usuario no reducen la capacidad de almacenamiento de datos.

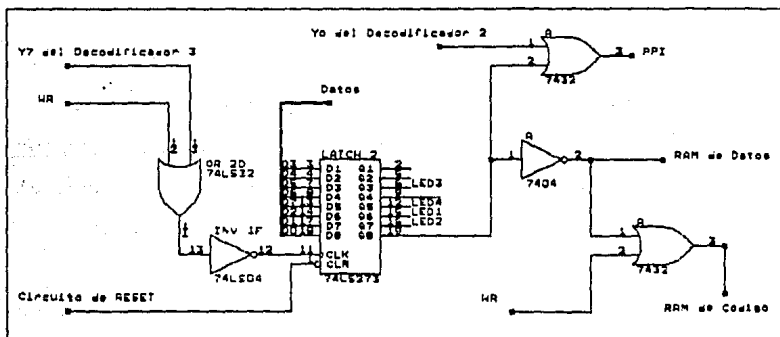
Los programas del usuario se escriben como datos en el mapa de código. Para ello se diseñó un sistema capaz de desactivar las memorias RAM en el mapa de datos y activar la escritura de las memorias RAM en el mapa de código.

Esta función se realiza mediante compuertas lógicas y un latch. Para ejecutar los programas del usuario, y presentar la memoria de datos normal, el sistema monitor activa nuevamente las memorias RAM en el mapa de datos al tiempo que desactiva la escritura del mapa de código.

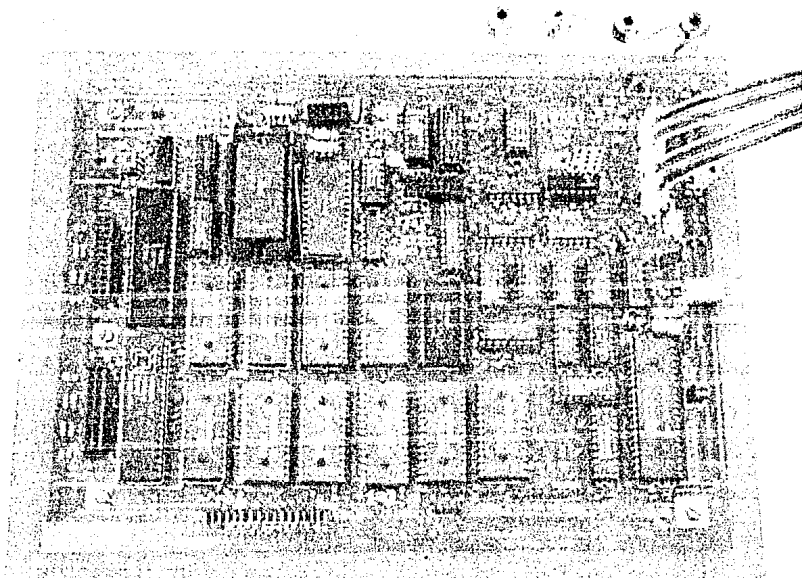
El activar uno u otro bloque de memorias RAM no afecta el funcionamiento del programa monitor, ya que la memoria ROM en que se encuentra grabado siempre esta activada.

## E. SELECCIÓN DE MEMORIAS RAM

Uno de los elementos mayor relevancia dentro de esta tarjeta es el latch que permite seleccionar las memorias RAM. Cuando se desea hacer una escritura en memoria, este dispositivo determina cuál de los dos conjuntos de memorias puede ser escrito. Las memorias RAM que se encuentran en el mapa de datos pueden ser escritas con datos y estos pueden ser leídos normalmente. Las memorias RAM localizadas en el mapa de código se escriben como datos y sólo pueden ser leidas como memoria de código.



El sistema de desarrollo trabaja compartiendo el microcontrolador con el usuario. Tiene como uno de sus principales objetivos el permitir al usuario desarrollar sus aplicaciones, de tal forma que casi ninguna de las características o facultades del microcontrolador se vea disminuida o alterada. Se ha respetado que el diseñador trabaje con las características originales de los procesadores MCS-8031.



## VII. DISEÑO DE DETALLE

### A. PROCEDIMIENTO GENERAL

El diseño de detalle del circuito electrónico es uno de los procesos más importantes de la realización del proyecto. Este diseño se realiza durante la etapa de desarrollo del prototipo.

El diseño de detalle del MDS se realizó siguiendo este procedimiento:

#### Definición del Sistema Mínimo

Primero se deben seleccionar los elementos indispensables para conformar un sistema mínimo. No es necesario que el sistema se especifique en su totalidad, ya que esto se hará más adelante.

#### Obtención de las Funciones Lógicas

A continuación se pueden establecer las funciones Booleanas que permitirán llevar a cabo las operaciones

lógicas que requieran conjuntos de circuitos especiales. Para la realización de estas funciones se deben añadir nuevos elementos al sistema mínimo originalmente propuesto. Por otra parte, es importante hacer un diagrama detallado de todas las conexiones.

### Análisis Estático

El análisis estático permite determinar si los niveles de voltaje de salidas y entradas son compatibles, y si las corrientes manejadas por cada salida no excede los valores máximos especificados por el fabricante.

Si el análisis estático revela que existen problemas en la interconexión de los dispositivos, entonces será necesario modificar el diagrama general del circuito para eliminar los errores, o bien buscar algún otro tipo de dispositivos que satisfagan los requisitos.

### Análisis Dinámico

Este análisis consiste en observar y comparar el comportamiento en el tiempo de las diferentes señales que se generan durante el acceso a un dispositivo, de tal forma

que se presenten en el orden preciso y con la duración necesaria para que la operación resulte adecuada. Este análisis se realiza a partir de los diagramas de tiempo de cada uno de los dispositivos.

Si durante el análisis dinámico se encuentra que existen problemas de sincronización entre los dispositivos, será entonces necesario modificar el diagrama del circuito. También existe la posibilidad de tratar de compensar algunas deficiencias mediante rutinas de programación que aseguren un adecuado acceso a todos los dispositivos. El diseñador deberá evaluar estas dos posibilidades y decidir la mejor opción.

#### Diagrama Final del Circuito

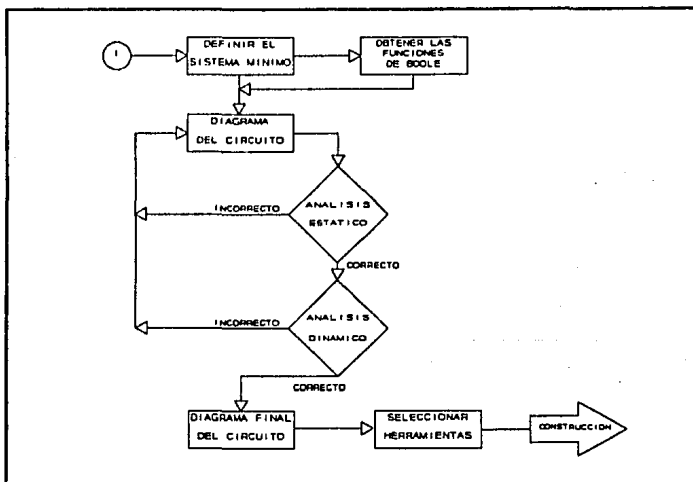
El diseñador cuenta con toda la información necesaria para presentar un diagrama general, y posiblemente definitivo de los circuitos que integrarán su tarjeta.

#### Selección de las Herramientas

Finalmente deben seleccionarse en forma cuidadosa las herramientas que permitirán construir la tarjeta. Entre

estas se encuentran los programas de aplicación para realizar los planos del diagrama físico de conexiones entre los dispositivos.

El siguiente diagrama muestra en forma simplificada las actividades involucradas en esta etapa del proceso de diseño.



Proceso de Construcción de la Tarjeta



**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**  
B. DISEÑO DE LA TARJETA

El diseño en detalle de la tarjeta del sistema de desarrollo se hizo conforme al procedimiento ya explicado.

En la primera etapa se estableció el diagrama del sistema mínimo. Después se obtuvieron las funciones lógicas necesarias para el direccionamiento de la memoria ROM, selección de memorias RAM y activación de algunos de los dispositivos.

Todas las funciones se obtuvieron mediante la aplicación de las leyes del álgebra de Boole. No fue necesario emplear mapas de Karnaugh para su simplificación.

Después se realizó el análisis estático del circuito. En el diseño existe compatibilidad en los niveles de voltajes de salidas y entradas debido a que se emplearon únicamente dispositivos de la familia MOS (Metal Oxide Semiconductor).

El análisis de corrientes se realizó para todas las salidas existentes en el circuito, tanto en el estado alto como en el estado bajo. El resultado de éste mostró que el

puerto uno del microcontrolador no tenía la capacidad en el estado alto para suministrar la corriente demandada por las entradas conectadas a este puerto. Fue entonces necesario añadir resistores de pull-up con valor de 10K en cada una de las líneas de este puerto. Cabe recordar que el puerto uno del microcontrolador se emplea como parte alta del bus de direcciones.

El análisis dinámico del circuito mostró la necesidad de un divisor de frecuencia para la entrada de reloj del convertidor analógico-digital.

El diagrama de conexiones del circuito se hizo con el programa de aplicación ORCAD. Este diagrama sufrió muchas modificaciones a lo largo del desarrollo del prototipo. Se generaron muchas versiones del circuito.

El diseño de la tarjeta de circuito impreso se realizó con el programa de aplicación llamado SMARTWORKS. Existen otros programas que realizan de manera automática el diagrama del circuito impreso, sin embargo no permiten al diseñador intervenir en forma tan cercana como lo hace el SMARTWORKS. Por esta razón se pudo diseñar un circuito compacto.

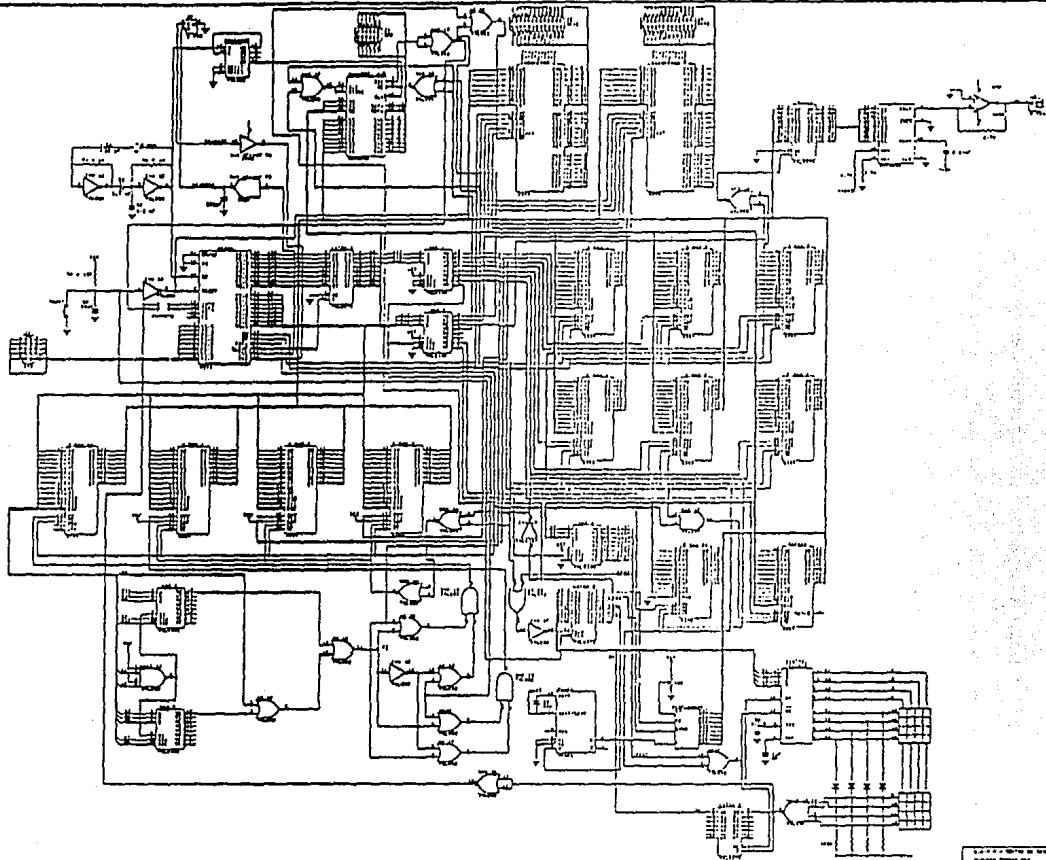
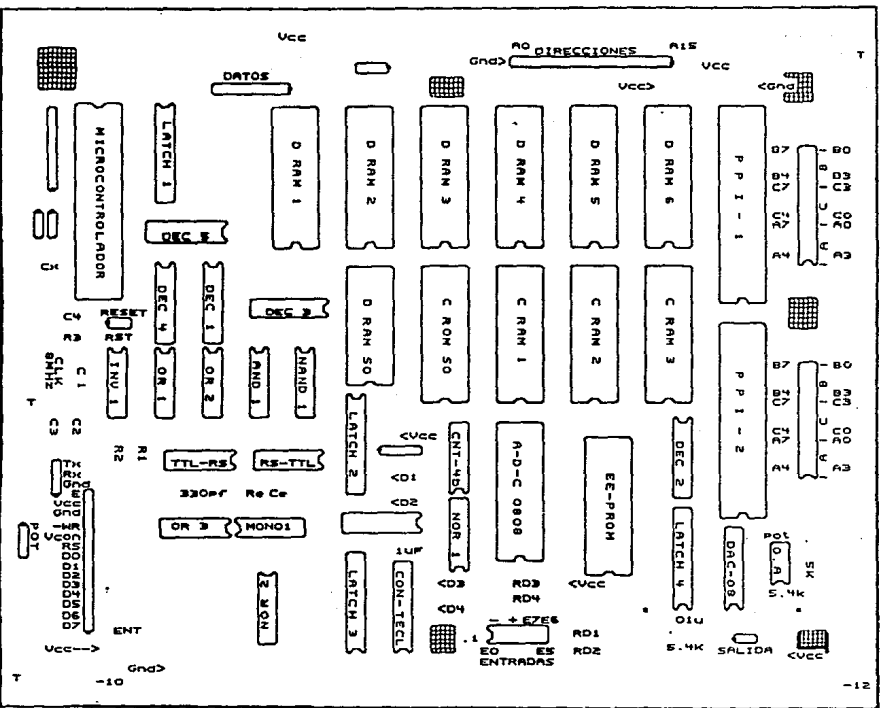


Diagrama Final del Circuito

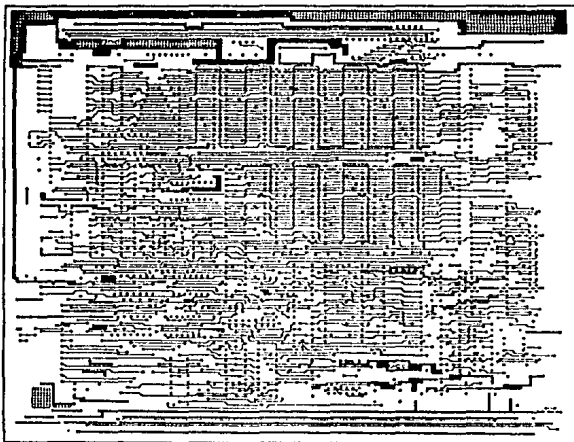
1.2.2.2 - Centro de Estudios Científicos  
 Santa Fe, Uruguay  
 1999 - Todos los derechos reservados.  
 Este documento es propiedad de  
 los autores.  
 No se permite su reproducción  
 sin el consentimiento escrito de los  
 autores.

# Distribución de los Componentes en el Circuito Impreso

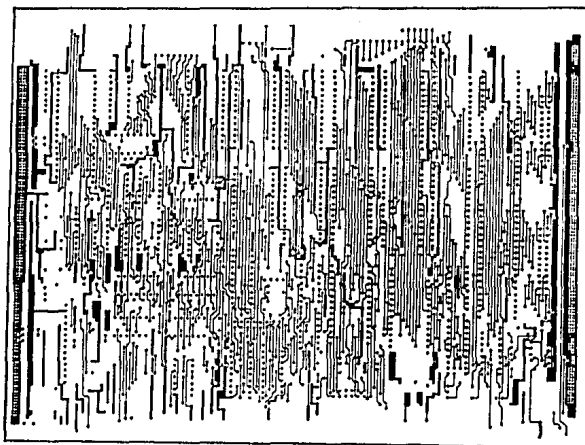


- 12

Cara de Componentes del Circuito Impreso



Cara de Soldadura del Circuito Impreso



## VIII. PROGRAMA MONITOR

### A. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA MONITOR

El programa monitor es el programa maestro que permite la interacción del usuario con el sistema. A través de este programa se ejecutan las diferentes funciones y se administran los recursos del sistema, además posee distintos tipos de rutinas. Estas rutinas se pueden clasificar en tres categorías:

- a) Iniciación y monitoreo
- b) Funciones Específicas
- c) Interacción con el usuario

En el nivel más alto se encuentra la rutina de inicialización. Esta se lleva a cabo únicamente cuando se enciende el sistema o después de un reset manual. Esta se encarga de definir las características de operación de la pantalla de despliegue, preparar las interrupciones, apagar banderas, etc. Cuando termina la rutina de inicialización se ejecuta la rutina maestra (rutina principal).

La rutina maestra permite los cambios de modo de operación y selección de funciones. Esta rutina trabaja a través de tablas asociadas a las funciones. La rutina de monitoreo detecta la tecla presionada y permite que la función solicitada por el usuario sea ejecutada. El teclado de números es ignorado durante la ejecución de esta rutina.

En el siguiente nivel se encuentran las funciones. Cada una de ellas solicita la información necesaria al usuario, para llamar a diferentes subrutinas que procesan la información y al concluir su ejecución regresan a la rutina maestra.

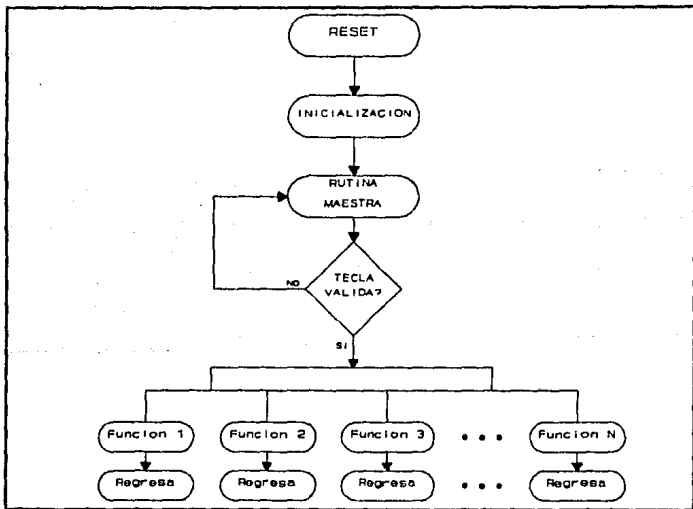
Las rutinas de funciones se encargan de ejecutar las tareas que puede realizar el programa monitor dentro de los tres posibles modos de operación.

Las rutinas de interacción con el usuario realizan las funciones necesarias para el registro e identificación de la tecla presionada, control y escritura de la pantalla, impresión de letreros específicos y edición de caracteres.

También en el programa monitor existen tablas para el

almacenamiento de datos. Estas se utilizan para mantener la información que requiere ser accesada con un desplazamiento (offset) variable. El programa monitor utiliza las tablas para identificar teclas y la longitud de los comandos.

La organización del programa monitor se muestra en el diagrama siguiente:



Organización del Programa Monitor

Cada una de las funciones que realiza el programa monitor, utiliza diversas rutinas. Algunas de estas son



particulares de cada función y otras son comunes a varias funciones. En total existen 180 rutinas en el programa monitor.

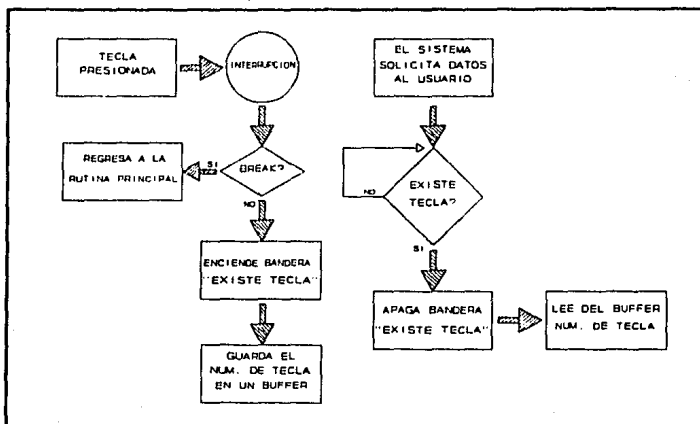
### Funcionamiento del Programa Monitor

El programa monitor comienza a funcionar mediante rutinas de inicialización que establecen los vectores de interrupción, muestran un letrero de saludo, definen modo inicial de operación, establecen localización del stack, etc.

Después, este programa se mantiene verificando continuamente una bandera que indica cuando una tecla ha sido oprimida. Si la bandera es activada, el programa realiza las operaciones necesarias para identificar la tecla y llamar a la rutina que realiza la función solicitada. Esto sucede de la siguiente manera:

Cuando una tecla es presionada, se genera una interrupción, la cual es atendida mediante una rutina registradora de teclas. Esta rutina únicamente almacena en un registro específico para el teclado (buffer o almacén provisional), el número de la tecla accionada y enciende la

bandera correspondiente. De esta manera, el número de tecla será leído del buffer por el programa monitor cuando se requiera información del teclado, evitando así la acumulación no controlada de funciones. Únicamente la tecla Break es capaz de interrumpir la realización de una función.



Procedimiento para el Registro de Teclas

La información proveniente del teclado puede ser:

- a) Numérica
- b) Funciones
- c) Control de edición

- d) Modo de operación
- e) Interrupción (Break)

Dependiendo de la rutina que se esté efectuando, la información se registra y procesa de manera diferente. Al mismo tiempo, las teclas que no correspondan al tipo de información solicitada por alguna función, serán ignoradas. Así se evita que teclas presionadas por error afecten el correcto funcionamiento del sistema o las operaciones deseadas por el usuario.

## **B. DISEÑO DEL PROGRAMA MONITOR**

Para el diseño del programa monitor, fue necesario basarse en dos métodos para diseñar sistemas, por tratarse de un programa muy complejo que realiza muchas funciones. Primero, para conceptualizar el problema general y descomponerlo en sus elementos principales, se utilizó el método de Diagramas de Flujos de Datos (DFDs). En segundo lugar, para definir cada una de las rutinas que componen al programa monitor, se empleó el método de diseño Top-Down.

## Elaboración de Diagramas de Flujo de Datos (DFDs)

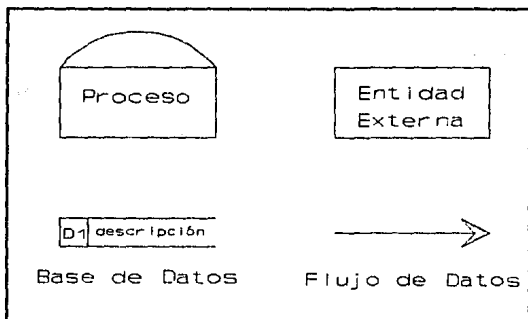
Al principio se elaboró un conjunto de diagramas de flujo de datos, que permitió identificar cada función como un elemento del sistema con entradas y salidas. De esta manera se pudo establecer la relación existente entre las funciones y la forma como se procesa la información.

Un diagrama de flujo de datos es un modelo de un sistema determinado que representa todo el flujo de información entre sus elementos a diferentes niveles de detalle. Este modelo no depende ni de los circuitos electrónicos (hardware), ni de la programación (software), ni de la estructura de los datos, o de la organización de los archivos.

Debido a que el diagrama es un modelo gráfico del sistema, resulta más sencillo el entendimiento del mismo para quienes no están muy familiarizados con los aspectos técnicos del diseño de sistemas. Por lo anterior, es un buen elemento para iniciar el diseño de sistemas.

Existen cuatro símbolos básicos en un diagrama de flujo de datos:

- a) El cuadro define una entidad externa al sistema la cual puede ser una fuente o un destino de datos.
- b) El rectángulo con esquinas redondeadas define un proceso en el cual los datos sufren alguna transformación.
- c) El rectángulo abierto representa una base de datos, que es donde la información es almacenada.
- d) Finalmente, las flechas indican el flujo de los datos y su sentido.



**Símbolos de los Diagramas de Flujo de Datos**

En este método de diseño el concepto de "proceso" no implica necesariamente un programa, ya que puede representar un conjunto de programas o tan solo una porción de un programa. De manera similar, una base de datos comprende desde un registro hasta un conjunto archivos.

A continuación, se definen los diagramas de contexto. Un diagrama de contexto es un diagrama de flujo de datos que permite definir las relaciones que guarda el sistema como un todo con los elementos externos (o entidades externas). En estos diagramas se especifica cuáles son estas entidades externas y qué tipo de datos fluyen entre éstas y el sistema.

Este diagrama también permite definir las funciones básicas del sistema en lo que se refiere a la interacción con el exterior y el flujo de datos correspondiente. A partir del diagrama de contexto, se derivan todos los demás diagramas de flujo de datos, lo cuales se van numerando conforme al nivel de profundización.

A continuación se presenta el diagrama de contexto que se elaboró para definir los límites entre el sistema monitor y los elementos externos.

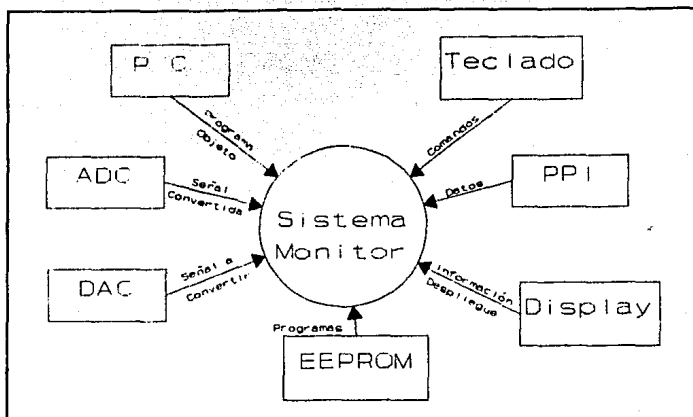


Diagrama de Contexto

Del diagrama de contexto se genera el llamado Diagrama Cero que muestra los procesos internos del sistema en un primer nivel de detalle. Aquí se muestran las funciones primordiales que realizan los procesos y las bases de datos que se accesan. Las funciones que se especifican se refieren a tareas básicas, de manera que pueden ser descritas con enunciados simples.

Cada una de las funciones que se muestran en este diagrama se pueden analizar con más detalle en los diagramas subsecuentes que se construyen para cada proceso.

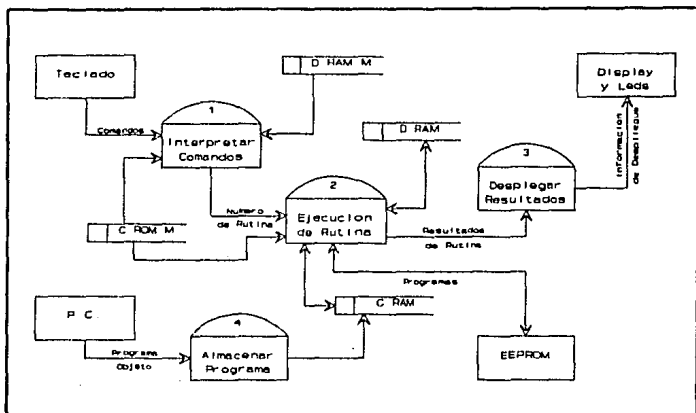


Diagrama Cero

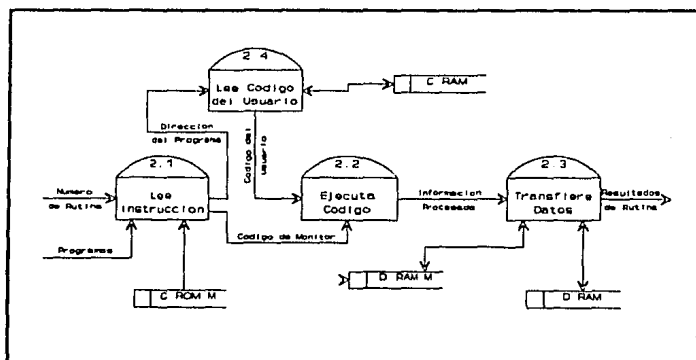


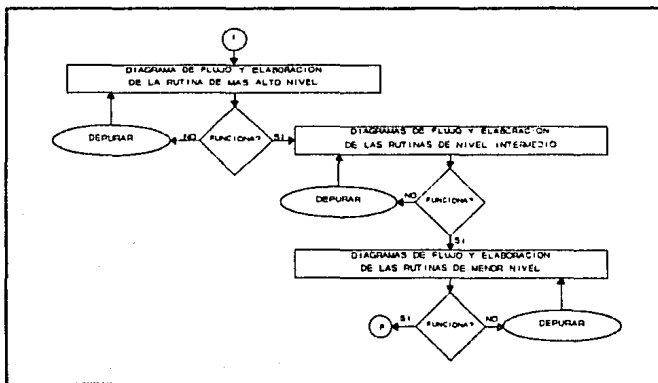
Diagrama de Flujo de Datos del Proceso 2



Los conceptos anteriores permitieron disponer los elementos del sistema monitor de manera organizada y en distintos niveles de detalle. En estos diagramas se definió con claridad la interrelación entre las funciones y los datos que manejan cada una de ellas.

### Desarrollo Top Down

Después de establecer la forma de procesar la información, el desarrollo Top Down fue un importante auxiliar en la etapa de organización y elaboración de las rutinas. Este proceso comienza por las rutinas más generales y avanza hacia las rutinas más particulares o especializadas, de la manera que se ilustra en el diagrama.



Procedimiento del Diseño Top-Down

Finalmente, se verificó que la capacidad de la memoria contemplada fuera suficiente y tuviera las características adecuadas. Durante este proceso, se asignaron áreas de memoria para el almacenamiento de datos de cada función.

### C. ELABORACIÓN DE LAS RUTINAS

Durante la elaboración de las rutinas que integran al programa monitor fue necesario establecer convenciones para que se ejecutaran de una manera ordenada, evitar la pérdida de información y tener un buen aprovechamiento de los recursos de programación. Las medidas adoptadas fueron las siguientes:

- a) Las subrutinas deben ser cortas y simples, y tan elementales que puedan ser compartidas por varias rutinas.
  
- b) Cada rutina o subrutina debe tener asignada en forma exclusiva, un área de la memoria RAM externa para almacenar la información que debe

conservarse después de su ejecución .

- c) Las rutinas pueden utilizar cualquier registro de memoria interna dentro de los límites establecidos (00H a 47H) pero no deben dejar información en ellos al finalizar su ejecución.
  
- d) El área de stack puede ser utilizada como espacio "scratch" siempre y cuando se tenga cuidado de realizar las instrucciones de ACALL, LCALL, RET, PUSH y POP suficientes de manera que no se afecte a otras subrutinas.

En la escritura y evaluación de las rutinas del programa monitor se emplearon diferentes elementos auxiliares. Para la escritura de programas se usó un editor de texto y el ensamblador CYS8051. La evaluación de algunas rutinas se realizó mediante el simulador AVSIM51 para este microcontrolador.

Las rutinas se escribieron originalmente en lenguaje ensamblador. Un programa en lenguaje ensamblador es una lista de instrucciones que un procesador puede interpretar

directamente y que son requeridas para llevar cabo las tareas que se le solicita realizar. Las instrucciones se expresan en forma mnemónica para proporcionar mayor legibilidad al programa. La legibilidad es necesaria durante la escritura y la depuración del programa.

Un ensamblador se encarga de convertir las instrucciones expresadas en forma mnemónica a código objeto (código de máquina) y de generar una lista que muestre la relación entre el código fuente y el código objeto.

Una vez elaboradas las rutinas en código objeto, se fueron grabando en una memoria EEPROM para lo cual se utilizó un programador de memorias. De esta manera se fueron probando todas las rutinas conforme se iban desarrollando.

## **IX. CARACTERÍSTICAS ESPECIALES**

Se desea señalar con mayor detalle algunas de las cualidades importantes que posee el sistema de desarrollo MDS, la mayoría de estas características son originales y por tanto tienen un carácter innovador.

### **A. ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

Mapa de código independiente de mapa de datos

El microcontrolador fue diseñado para direccionar dos mapas de memoria diferentes: uno de memoria datos y otro de memoria de código. El sistema de desarrollo MDS posee en su arquitectura elementos que le permiten manejar por separado ambos mapas.

Esto no siempre sucede en las herramientas de diseño comerciales, ya que algunas de ellas sólo permiten que el usuario accese algunas áreas del mapa de memoria y otras consumen memoria del mapa de datos para almacenar y ejecutar programas del usuario.

En el sistema de desarrollo MDS el usuario puede disponer de 54K bytes de memoria para datos y 54K bytes para memoria de código. Todo esto se logra a través del uso de compuertas lógicas y registros de almacenamiento.

#### Escritura en memoria de código

El usuario puede escribir sus programas en el mapa de código, en memorias del tipo RAM y después ejecutar dicho código. La escritura se lleva a cabo a través de las funciones Memory Write y Memory Modify. Esta información, por encontrarse en memorias RAM, puede modificarse fácilmente en cualquier momento, sin embargo, en el caso de una interrupción del suministro eléctrico, la información se pierde.

#### Decodificación para dar total transparencia al usuario

La decodificación dentro del mapa no es lineal, con el propósito de dar al usuario la apariencia de que el programa monitor no consume sus recursos. De esta forma el programa monitor se encuentra ubicado en una memoria ROM

cuyos primeros tres bytes corresponden a las direcciones 0000H, 0001H y 0002H y las siguientes localidades corresponden a las direcciones E003H hasta la FFFFH.

El consumo que hace el programa monitor de los primeros tres bytes no perjudica al usuario, ya que él normalmente escribiría en dichas localidades un salto a otra localidad en la que se encontraría su programa principal. El programa monitor suple la necesidad de este salto mediante la función Execute que le pregunta la dirección de inicio de ejecución de su programa.

#### **Flexibilidad en el Manejo de las Interrupciones**

El programa monitor utiliza una de las interrupciones para recibir información del teclado. Sin embargo esto no limita los recursos del usuario, ya que el área para vectores de interrupción que se localiza a partir de las direcciones 0003H hasta la dirección 0033H se encuentra ubicado en memoria de RAM.

Esto permite que el usuario pueda reprogramar estas interrupciones y utilizarlas para otras aplicaciones.

utilizar el teclado para fines particulares. En este último caso, el usuario, utilizaría únicamente los recursos en hardware que ofrece el sistema, ya que no sería posible mantener la comunicación con el programa monitor.

### Posibilidad de Crecimiento del Programa Monitor

El área para programación de memorias EEPROM puede utilizarse también para incrementar las funciones que realiza el programa monitor o para ejecutar programas especializados en algún área. Estas nuevas funciones o programas pueden asociarse a las teclas que no poseen alguna función asignada en el Modo 3.

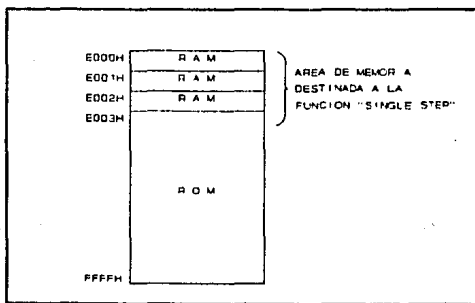
Los programas especializados pueden agruparse en módulos intercambiables, los cuales el usuario puede adquirir de manera adicional dependiendo de sus necesidades. De esta manera se podrían tener módulos en las áreas de ingeniería biomédica, instrumentación, robótica, etc.



## Realización de la Función "Single Step"

Una de las funciones más importantes para la depuración de programas es "Single Step". Esta función permite ejecutar una por una, las instrucciones del programa del usuario. Esta función es una de las funciones más elaboradas y útiles con que cuenta el programa monitor. Para poder implementarla se requirió un diseño especial en hardware.

La característica más importante de esta función es que no consume ningún recurso del usuario, a diferencia de los sistemas comerciales en que se utiliza una interrupción de software o algún contador para poder llevarla a cabo.



**Area de Memoria de Código para la Ejecución de una Sola Instrucción del Programa del Usuario**

## B. PROGRAMACIÓN

Las características de programación en el Sistema de Desarrollo MDS se pueden apreciarlas desde dos puntos de vista: uno se refiere a la organización y estructura del programa monitor y el otro es el de la comunicación con el usuario.

### Comunicación con el Usuario

La comunicación con el usuario ha sido un aspecto fundamental para el desarrollo de este sistema, y se logra a través de las herramientas que proporciona el programa monitor. Para cumplir con este propósito se diseñaron un conjunto de elementos que permiten que la comunicación con el usuario tenga las siguientes características:

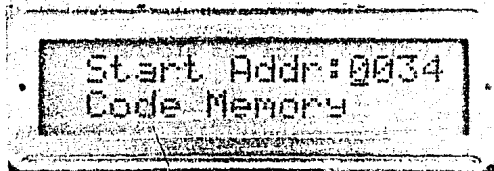
Proporcionar la información suficiente en cada función para que el usuario conozca y se familiarice rápidamente con el programa monitor.

Solicitar la información de manera clara, para que el usuario pueda proporcionar fácilmente la información que cada función requiere.

Los elementos que se diseñaron con el propósito de dar estas posibilidades al usuario se mencionan a continuación:

- 1) Distintos tipos de pantallas para comunicación con el usuario con las siguientes facilidades en su operación:

- a) Movimiento del cursor hacia la derecha e izquierda. En los extremos del campo de escritura, se posiciona automáticamente con una secuencia definida, al principio o al final según sea el caso.



- b) Únicamente se aceptan numeros, cualquier función es ignorada, excepto Break y Enter. La función Break regresa al modo en que se encontraba el usuario, y Enter

guarda los datos y muestra la siguiente pantalla en los casos en que así se requiera.

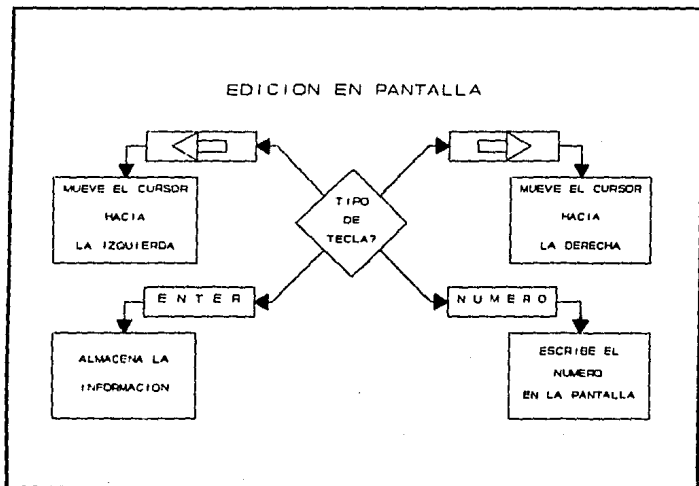
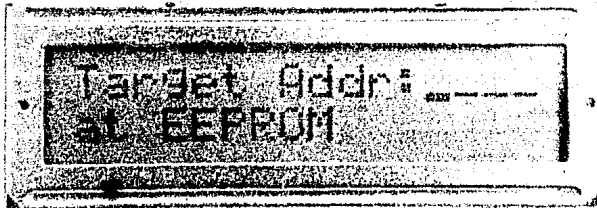
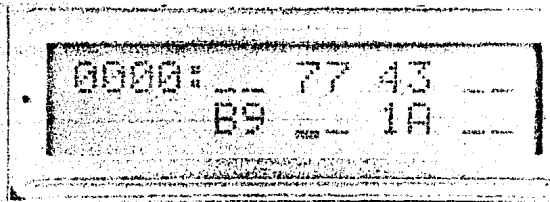
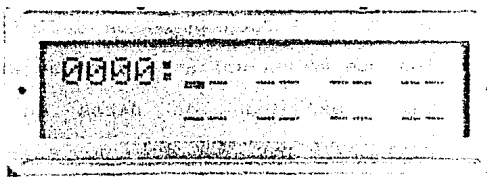


Diagrama de Flujo para la Edición en Pantalla

- c) Areas bien delimitadas para los datos; los datos tienen espacios definidos en los que deben ubicarse y el usuario no puede escribir los datos en otros espacios, por lo que no existe la posibilidad de equivocación.

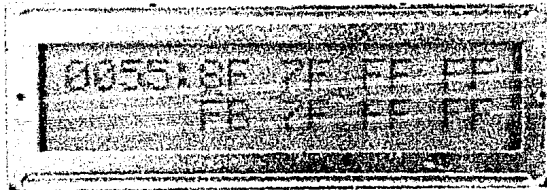


d) Manejo de guiones; los guiones se interpretan como ausencia de información. El programa monitor presenta algunas pantallas con guiones para dar al usuario la idea de que la información que el va a introducir es nueva.



Esto sucede en las funciones Memory Write, Data Write, etc. para que el usuario no sufra distracciones con la información que existe almacenada en las memorias.

Sin embargo, en las funciones Memory Modify, Data Modify no se imprimen guiones y sí se muestra al usuario la información que verdaderamente se encuentra almacenada en las memorias, aún cuando ésta sea "basura".



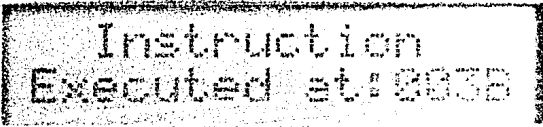
- e) Detección de datos incorrectos. Si el usuario no proporciona la información de manera adecuada, por ejemplo, si intenta dejar algún guión como parte de algún dato, el programa monitor ignora esa

información y ya no continúa con la función, regresando a la pantalla que invita a seleccionar función.

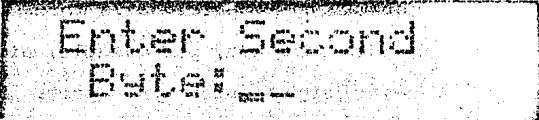
Algunas otras pantallas que se diseñaron se muestran en las siguientes fotografías.



Pgm Counter: 0034  
for Execution



Instruction  
Executed at: 003B



Enter Second  
Byte: \_\_\_

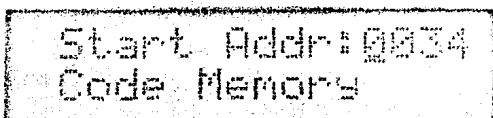
- 2) Transparencia en la disponibilidad de la memoria interna. El usuario siempre tiene la información sobre sus registros actualizada y puede disponer de toda la memoria interna, ya que el programa monitor no le impone ninguna restricción en este sentido, aún cuando el usuario y el sistema comparten los mismos recursos.

Internal Data  
Addr: 21

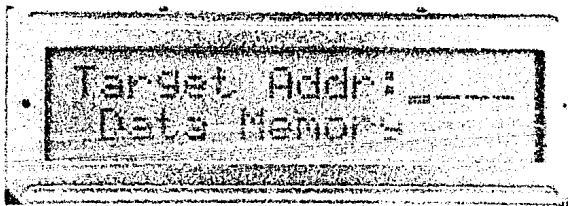
A: E9      B: FF  
PSW: 00      PC: 0037



- 3) Manejo de letreros para informar al usuario.  
Existen letreros que dan información al usuario acerca del tipo de memoria que está accedendo como son "Code Memory" y "Data Memory". Estos se pueden apreciar en las fotografías anteriores.

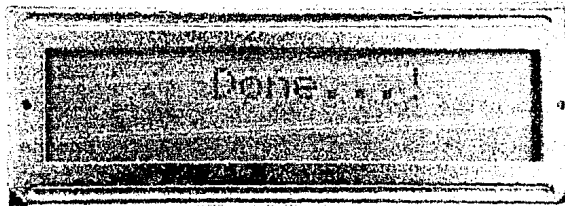


Start Addr: 0034  
Code Memory

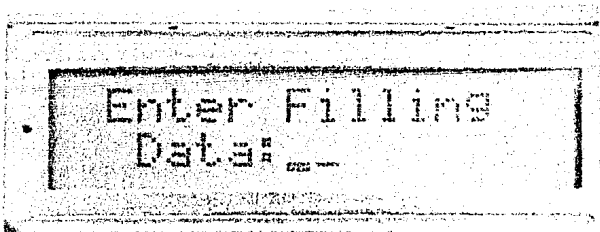


Target Addr: \_\_\_\_\_  
Data Memory

Existe un letrero que indica al usuario que una función ya terminó de realizarse. Esto es para tener una retroalimentación entre el usuario y el sistema.



Quando el usuario selecciona una función, el programa monitor solicita la información necesaria.



Una vez registrada la información de control, la función se realiza. Al término de ésta, inmediatamente el programa monitor solicita una nueva función para realizar.

Mode 2  
Select Function

Existen otros letreros que se imprimen cuando se están ejecutando algunas funciones. Uno de ellos es "Running", que aparece cuando el usuario desea ejecutar un programa sin puntos de análisis. El otro letrero dice "Programming" y aparece durante la grabación de la memoria EPROM.

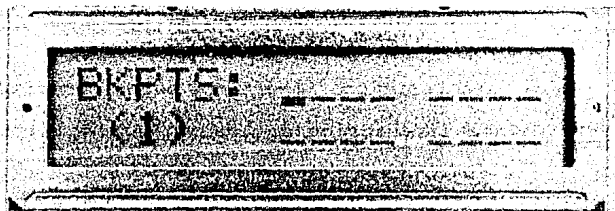
Programming . . .

Running . . .

4) Funciones de Despliegue

Existen funciones que únicamente muestran información, pero no permiten que ésta sufra modificaciones. Entre estas funciones se encuentran Memory Display y Data Display. El usuario puede consultar la información sin el riesgo de perderla.

- 5) La Función Breakpoint Set (Punto de Interrupción) presenta pantallas con las siguientes características:



Existen tres pantallas para alimentar hasta 12 breakpoints. Cada pantalla puede adquirir un máximo de cuatro breakpoints.

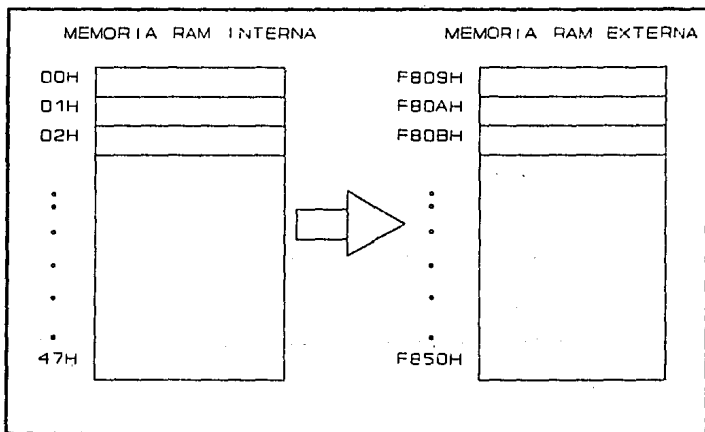
Cuando el usuario llena por completo una pantalla con datos, entonces el programa monitor le presenta la siguiente pantalla para que continúe alimentado más puntos de interrupción. Si el usuario no llenó por completo alguna pantalla o dejó algún espacio intermedio sin información, entonces el programa monitor ya no presenta la siguiente pantalla, únicamente almacena la información suministrada y da por terminada la función.

#### Rutinas del Programa Monitor

Otra característica importante puede apreciarse en la disposición e interacción de las rutinas del programa monitor.

El programa monitor utiliza constantemente la memoria interna para almacenar su información ya que esto le permite mayor velocidad y ocupar menor espacio de memoria.

Por ello, la información del usuario, correspondiente a la memoria interna, se encuentra respaldada en memoria de datos externa, en el área destinada al programa monitor. Esta información se regresa a memoria interna sólo en algunos casos, como por ejemplo, cuando el usuario va a ejecutar un programa.



### Respaldo de la Memoria Interna

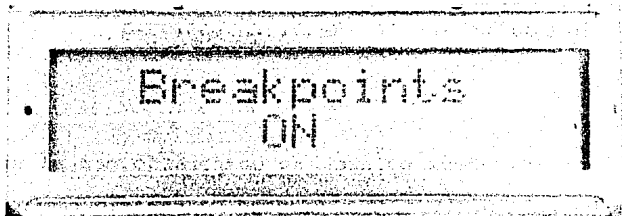
El stack pointer es compartido por el usuario y el programa monitor, sin embargo el usuario tampoco nota este hecho, ya que no existe la posibilidad de que el programa

monitor escriba su información sobre la del usuario. Esto se debe a que el stack pointer del sistema se maneja en forma relativa con respecto al del usuario.

La función Break permite interrumpir cualquier otra función, inclusive la ejecución de algún programa del usuario sin que éste pierda información. Esta función hace que el usuario regrese a la rutina maestra, para que pueda volver a seleccionar alguna función.

Las direcciones donde el usuario desea establecer puntos de interrupción (breakpoints) se escriben mediante la función Breakpoint Set.

El usuario puede apagar o encender los puntos de interrupción mediante la función Breakpoints ON/OFF para que al ejecutar su programa estos sean considerados dentro de éste.



En algunos sistemas comerciales no existe esta función y sólo se permite al usuario borrar por completo los puntos de interrupción cuando desea ejecutar su programa sin considerarlos.

Con la función Proceed, se ejecuta el último punto de interrupción y se resustituyen todos los que se hayan programado, de tal forma que si existen saltos internos a direcciones anteriores dentro del programa del usuario, los puntos de interrupción vuelven a realizarse.





## X. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS

A lo largo de las diferentes etapas de diseño, construcción, ensamblado y programación se presentaron diferentes tipos de problemas. Para su solución se desarrollaron procedimientos que permitieron encontrar las fallas con rapidez y precisión. Se considera importante mencionarlos por la utilidad que tuvieron para el proyecto.

### A. ENSAMBLADO DE LA TARJETA DEL CIRCUITO IMPRESO

Cuando se comienza a trabajar con una tarjeta de circuito impreso que va a ser probada por primera vez, existen diferentes pruebas que deben irse realizando conforme se colocan los componentes.

- 1) Antes de soldar cualquier componente es importante realizar las siguientes actividades:
  - Revisar que no exista ningún corto circuito entre las pistas de polarización.
  - Verificar la existencia de las conexiones entre los elementos conforme al diagrama

eléctrico del circuito.

- Cuidar que las pistas que se encuentren muy cercanas no formen un corto circuito.

- 2) Debe armarse el circuito de reloj de manera provisional fuera de la tarjeta y verificar que funcione adecuadamente, antes de instalarlo en forma definitiva en la tarjeta.
- 3) A continuación, es conveniente colocar en la tarjeta únicamente el sistema de reloj y el microcontrolador.

El microcontrolador realizará un barrido de todas sus direcciones, por lo que será posible observar, en el osciloscopio, señales periódicas de diferentes frecuencias en cada una de las terminales de direccionamiento.

Se sugiere no soldar los circuitos integrados directamente a la tarjeta. Es preferible utilizar bases para que éstos puedan ser retirados con facilidad en caso de que existan fallas.

- 4) Instalar después el circuito de memoria de código con algún programa muy simple que permita observar señales, fácilmente determinables en el osciloscopio.

Por ejemplo, un programa con una sola instrucción que indique un salto a su misma localidad provoca un patrón sencillo en las terminales de direccionamiento.

De esta manera se puede comprobar que el microcontrolador tiene acceso correcto a la memoria y que interpreta adecuadamente el código.

- 5) Añadir algún componente que permita tener acceso con elementos externos, como por ejemplo algún latch, puerto paralelo programable (PPI), etc. A este elemento, hay que conectarle algunos LEDs u otros dispositivos indicadores como una pantalla de siete segmentos.

Posteriormente, habrá que escribir en la memoria de código algún programa que permita

encender solamente algunos LEDs. Esta prueba permite evaluar algunas señales de control, como la de WRITE, y la correcta transmisión de datos a través del bus.

6) A continuación hay que añadir una memoria RAM y realizar pruebas de escritura y lectura verificando con algún programa simple que todas las señales se realicen de manera adecuada. De esta forma se pueden hacer lecturas de los datos escritos y dirigirlos hacia el elemento que tiene conectados los LEDs.

7) A continuación, se pueden ir agregando los elementos siguientes, uno por uno. El diseñador debe verificar por medio de algún programa que todas las señales de control y la transferencia de datos se realicen adecuadamente. Esto debe hacerse para cada elemento que se vaya integrando al sistema.

## B. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN SOFTWARE

Durante el desarrollo de un programa pueden presentarse diversos problemas que provocan distintos tipos de fallas. La identificación de las causas de los problemas suele dificultarse y es necesario seguir un procedimiento ordenado para ir aislando paulatinamente los puntos de falla. A continuación se plantea un procedimiento para detectar los puntos de falla más comunes en software.

- 1) Utilizar datos de prueba significativos, que sean patrones no comunes y que tengan baja probabilidad de coincidir con el contenido original de los dispositivos de almacenamiento antes de ser almacenados (e.g. FFH y 00H).
- 2) Preparar los registros utilizados con los datos de prueba y ejecutar el programa. Al finalizar la ejecución, identificar aquellas instrucciones que sí se hayan ejecutado correctamente.
- 3) Realizar un análisis minucioso del algoritmo

para identificar el punto del programa donde se presenta la primera falla. Esto es importante porque en general, antes del primer punto de falla aparente, existen errores.

- 4) En caso de no poder detectar algún punto de falla por el método anterior, se sugiere realizar operaciones que permitan determinar el grado de avance del programa en puntos específicos y así saber si la falla se encuentra antes o después de los puntos seleccionados. Algunas de las operaciones posibles son:

- a) Insertar instrucciones en el programa que realicen operaciones que puedan comprobarse posteriormente, por ejemplo, escribir un dato de despliegue, encender un LED, escribir un dato a memoria, etc.
- b) Insertar una instrucción que impida el avance del programa a partir de un punto específico.

- c) Insertar llamadas a subrutinas previamente comprobadas y que sirvan para identificar los valores de las variables procesadas durante el programa.
- 5) Cuando se presente el caso en que el programa no siga la secuencia adecuada y por ello se salga de control, habrá que seguir las técnicas antes mencionadas, antes y después de las ramificaciones y/o saltos.
- 6) Si alguna variable cambia en su valor involuntariamente, se deben verificar todas las llamadas a subrutinas (o saltos) que se realicen entre los puntos donde se altera dicho valor.
- 7) Si ninguna de las recomendaciones anteriores es de aparente utilidad, entonces existen cuatro posibles causas. El diagnóstico es el siguiente:
- a) El problema se debe a múltiples puntos de falla y no sólo a una causa. Habrá que

realizar con mayor detenimiento los pasos anteriores y con pruebas más específicas para poder aislar todas las variables y fraccionar en mayor grado las partes del problema.

Durante este proceso, se recomienda proponer formas alternativas de realizar algunas de las funciones de tal forma que si el problema se corrige al hacer alguna sustitución, se podrá decir que la parte substituida contenía la falla.

b) Existe un error en la lógica del programa; alguna instrucción está mal empleada, el algoritmo tiene alguna falla o alguna función no es realizable por el procesador.

c) Probablemente se espera adquirir información de algún dispositivo, de naturaleza diferente de la que en realidad éste proporciona.



- d) Existe un error en el HARDWARE hasta el momento desconocido. Hay que revisar el correcto funcionamiento de los dispositivos involucrados, comenzando por los de más reciente utilización, también hay que revisar las conexiones impresas, los puntos de soldadura y los cables.

### **C. CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTÉTICA Y FACTORES HUMANOS**

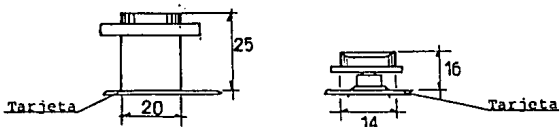
En el diseño de este sistema se consideró importante proporcionarle una apariencia, que además de cumplir con las funciones de evitar que la tarjeta sufra desperfectos, se contamine con polvo y para dar mayor comodidad al usuario. Las características principales de esta carcaza son las siguientes:

- a) Permite el acceso a todos los puertos a través de cables. En el caso específico de la memoria EEPROM, el usuario puede accederla mediante una puerta removible.

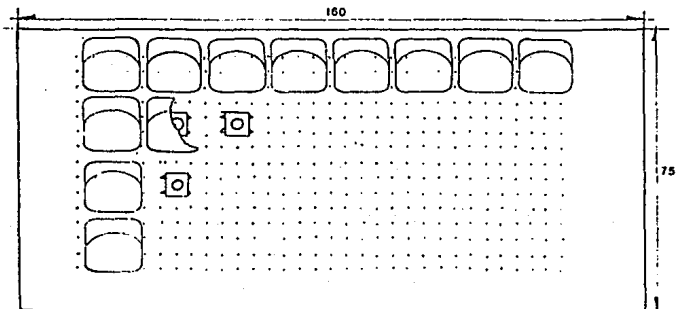
- b) La disposición de los elementos a los que tiene acceso el usuario es cómoda y evita posibles desperfectos a los elementos fijos en el circuito impreso.
- c) Los ángulos de inclinación y la disposición del teclado se definieron para facilitar la lectura de la pantalla y el uso del teclado.
- d) La forma de la carcaza está diseñada para ser construida con un material resistente, con métodos de producción que hagan rentable su fabricación.
- e) Ocupa poco espacio y es ligera

La solución de estos problemas se logró gracias a la participación de un diseñador industrial. Para este diseño, se realizaron planos y diagramas, algunos de los cuales se muestran a continuación.

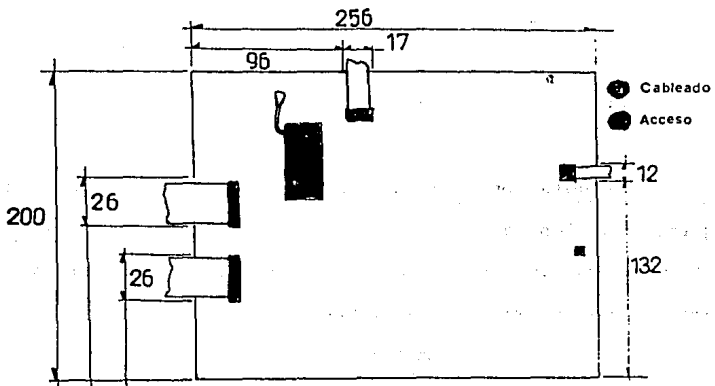
#### Diseño de Teclas



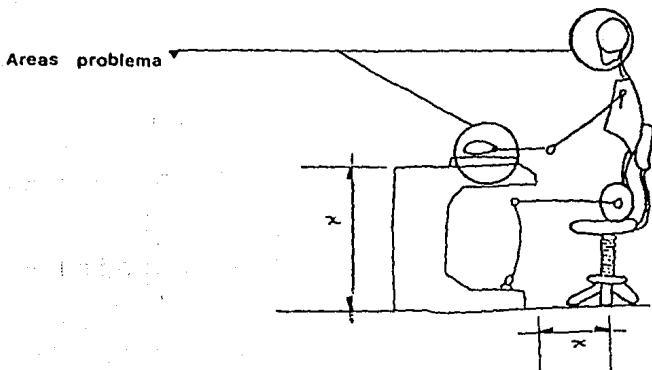
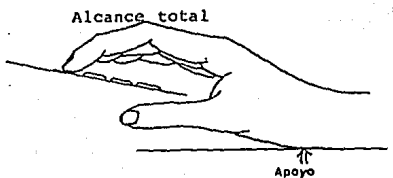
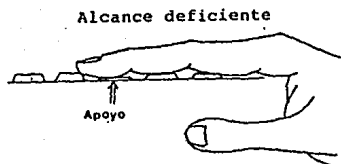
### Conformación del Teclado



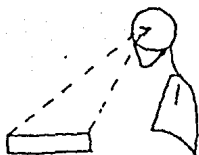
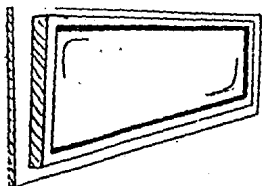
### Disposición de los Conectores y Zonas de Acceso



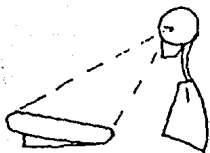
# Acceso al Teclado



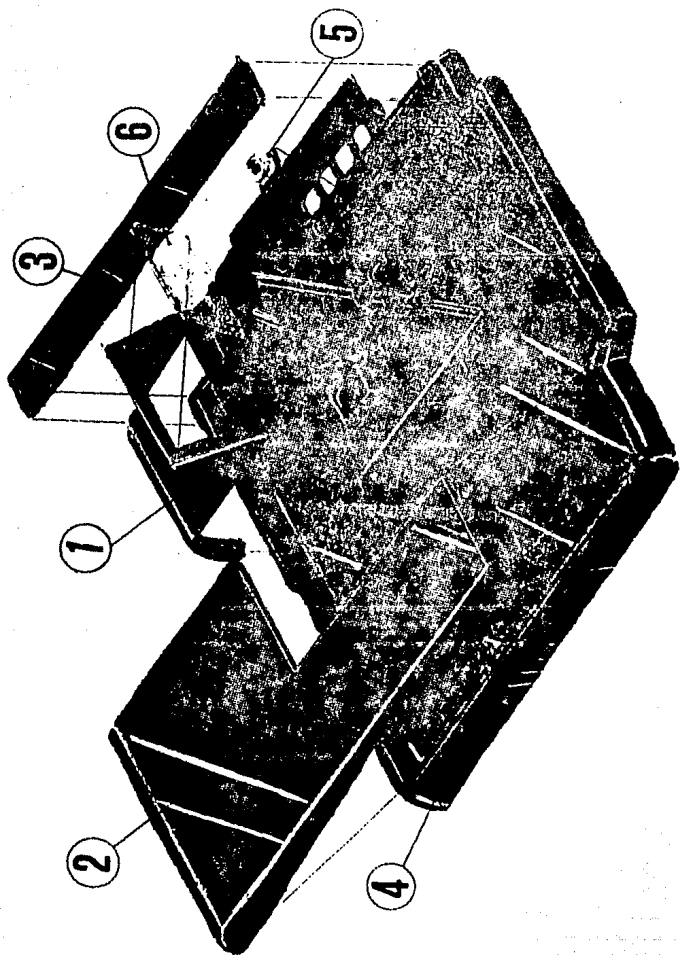
## Disposición de la Pantalla de Despliegue



Angulo dificil



Angulo accesible



Carcaza

## XI . CONCLUSIONES

Durante el proceso de diseño y elaboración de este proyecto, se obtuvieron conclusiones en diferentes aspectos. En ocasiones algunos problemas detuvieron el avance del proyecto pero en todos los casos el resultado fue benéfico, ya fuera porque se encontraban formas originales para resolverlos o porque la búsqueda de soluciones enriquecía nuestra experiencia.

Con base en las soluciones dadas a los distintos problemas, se pudieron proponer algunos procedimientos que serán de utilidad para el desarrollo de futuros proyectos.

### 1) DISEÑO DE SISTEMAS CON MICROCONTROLADORES

El diseño de sistemas con microcontroladores requiere del desarrollo de tres habilidades:

- a) La primera consiste en conocer los recursos disponibles, lo cual comienza con el microcontrolador seleccionado. Esto implica conocer la estructura de los registros del CPU, el conjunto de instrucciones, modos de direccionamiento y recursos incluidos en el

mismo circuito integrado. También es necesario conocer los recursos externos disponibles como son puertos programables, pantallas de despliegue, etc.

- b) La segunda habilidad es entender claramente la naturaleza del proceso de diseño.
- c) Finalmente debe realizarse una eficiente organización del hardware y software, así como de su asociación de manera que se logren los objetivos propuestos.

Cuando se plantean los objetivos del diseño es necesario tener en cuenta que para satisfacer un conjunto de necesidades se pueden generar alternativas de solución muy diferentes.

En este proyecto se buscó dar al usuario un ambiente de trabajo amigable, de tal forma que su esfuerzo no se invirtiera demasiado en conocer al sistema, sino en generar sus aplicaciones de una manera ágil.

El proporcionar mayor comodidad al usuario requiere de un diseños orientados en este sentido y con la colaboración de especialistas.



El resultado del proyecto no es una mezcla de características de los diferentes sistemas presentados, sino una herramienta que conjunta aquellas cualidades tendientes a mejorar algunas deficiencias de los sistemas analizados de manera innovadora.

## 2) LA METODOLOGÍA DE DISEÑO

En la realización de cualquier proyecto se adquiere experiencia en diferentes aspectos. Uno de ellos está relacionado con el procedimiento que se sigue en el diseño. Los procedimientos que se siguen en las diversas etapas pueden sufrir alteraciones cuando se descubre que existen factores que no se consideraron o que existen formas alternativas de alcanzar mejores resultados.

Es importante que la metodología que se siga se encuentre enfocada hacia el área en que se trabaja, y sin perder su carácter general, debe orientar al diseñador de manera efectiva en la realización de su proyecto.

Dentro de los aspectos que se consideran importantes en el desarrollo de cualquier sistema se encuentra el que debe asumirse como punto fundamental, la relación del

sistema con el usuario. Esto comprende también la facilidad de conexión a otros equipos y la dependencia relativa que se tenga con ellos.

Es importante considerar también aquellos aspectos relacionados con otras disciplinas que permitan la producción y comercialización del sistema desarrollado.

Otro aspecto relevante es el de las ventajas que ofrece usar herramientas de software. En la actualidad existen programas de aplicación para las computadoras personales que brindan grandes facilidades al diseñador, ahorrándole esfuerzo y permitiendo que concentre su atención en el desarrollo.

Sin embargo, es importante que estas herramientas sean escogidas cuidadosamente, ya que llegan a encontrarse programas de aplicación que son incompatibles entre sí o que limitan algunos aspectos del diseño.

Hay que destacar que el software es una herramienta que de ninguna manera exime al diseñador de su responsabilidad, ya que en algunas ocasiones los programas de aplicación permiten llevar a cabo diseños que presentan

problemas para su fabricación.

También se verificó, durante la elaboración del proyecto, que el diseño es un proceso dinámico y sujeto a modificaciones. Estas pueden darse siempre con un balance entre las razones técnicas, de tiempo y de costo.

Es conveniente conocer adecuadamente el estado y la evolución de la técnica en el ramo específico del desarrollo del proyecto, para que al considerar los objetivos y las restricciones, sobre todo de duración, se generen resultados que sean competitivos.

No debe descuidarse el flujo de información acerca de los elementos comerciales disponibles ya que su carencia puede ocasionar serios inconvenientes.

Finalmente se puede decir que la metodología de diseño es un factor clave para alcanzar el éxito en el desarrollo de cualquier proyecto y ésta es susceptible de ser complementada con la experiencia del diseñador, por lo que hay que mantener siempre un actitud flexible y creativa.

### 3) CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos propuestos para el proyecto se cumplieron de manera satisfactoria. Por un lado, efectivamente se logró diseñar una herramienta que permite conocer y aprovechar en las características del microcontrolador 8031. Al mismo tiempo, el usuario puede operar todas las funciones del microcontrolador sin restricciones.

Las facilidades que ofrece el programa monitor permiten que el usuario genere sus aplicaciones sin necesidad de seguir procedimientos elaborados para ejecutar las funciones. La comunicación con el sistema monitor es directa y el usuario no requiere de mucho trabajo para familiarizarse con el sistema.

La independencia que existe con respecto a otros equipos concede al usuario la oportunidad de probar sus diseños en diferentes ambientes de trabajo. Esto puede ser en un laboratorio, una fábrica, una aula escolar o en cualquier otro espacio en el que se requiera evaluar alguna aplicación específica.

En cuanto a la flexibilidad del diseño, el sistema brinda la posibilidad de incrementar el número de funciones gracias a que está configurada para utilizar módulos intercambiables. De esta manera pueden desarrollarse e incluirse como parte del sistema monitor, funciones específicas para aplicaciones diversas.

Por otra parte se ofrecen terminales de conexión para que el diseñador, en caso de requerirlo, pueda incrementar con relativa sencillez el tamaño de su memoria de código (hasta 56K bytes). Únicamente es necesario tener acceso al bus de datos, al de direcciones, y a las señales de control a dichas terminales.

#### 4) AJUSTES AL DISEÑO ORIGINAL

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron diferentes tipos de modificaciones. Una de ellas consistió en definir la forma de conexión y el control de la pantalla de despliegue. Originalmente se había propuesto utilizar un mecanismo híbrido (hardware y software) pero se encontró una forma más simple y eficaz utilizando únicamente los recursos de hardware ya existentes.

Otra modificación se debió a que los conectores seleccionados en un principio no existen comercialmente. Esto hizo necesaria la realización de adaptaciones para utilizar los conectores.

Finalmente, el teclado original fue reemplazado totalmente por otro. Lo anterior fue producto de la recomendación de diseñador industrial quien tuvo la visión de reducir el tamaño final del sistema. Aquí se puede ver la importancia de conocer distintos puntos de vista y recibir asesoría de personas especializadas en otras áreas.

## 5) RECOMENDACIONES PARA FUTUROS DESARROLLOS

Definitivamente, aunque el proyecto es satisfactorio, es perfectible. Algunos aspectos que se pueden mejorar en el sistema de desarrollo han sido detectados, pero por las condiciones del proyecto no pudieron ser abordados plenamente.

Para la fabricación de tarjetas para este sistema de desarrollo se recomienda lo siguiente:

- a) Aumentar la separación entre los puntos de soldadura para evitar posibles cortos circuitos.
- b) Ajustar las entradas para los conectores en la tarjeta de manera que coincidan con aquellos existentes en el mercado.

Adicionalmente a las mejoras de las cuales es susceptible el proyecto, se pueden desarrollar otros proyectos a partir de la arquitectura básica del sistema de desarrollo MDS. Se sugiere lo siguiente:

- c) En el área de desarrollo de software se pueden

diseñar módulos para aplicaciones específicas en las áreas de control, instrumentación, ingeniería biomédica, procesamiento digital de señales, robótica, enseñanza, etc.

- d) Diseñar un ambiente para computadoras personales que cumpla con los estándares actuales de CUA (Common User Access) y que permita un manejo más simplificado de archivos.
  
- e) Incluir la posibilidad de leer e interpretar caracteres alfanuméricos para que, aprovechando los teclados existentes, se puedan realizar las funciones de ensamblado y desensamblado de programas.



# XII. APÉNDICE: RUTINAS DEL PROGRAMA MONITOR

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-06-91  
;ACTUALIZA REGISTROS ALTERNOS DE UPC

```

132C          ORG 132CH
132C 90F86E   MOV DPTR,#0F86EH
132F ED      MOV A,R5
1330 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1331 A3      INC DPTR
1332 EE      MOV A,R6
1333 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1334 22      RET
0000        END
    
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-06-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z
    
```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;ACTUALIZA UPC

```

113B          ORG 113BH
113B 12E12A   LCALL OE12AH      ;SALTPQ
113E 90F870   MOV DPTR,#0F870H
1141 E8      MOV A,R0
1142 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1143 A3      INC DPTR
1144 E9      MOV A,R1
1145 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1146 22      RET
0000        END
    
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z
    
```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;ATENCIÓN A RELATIVOS

```

0013          ORG 013H
0013 12F65E   LCALL OF65EH      ;SALVA2
0016 90F86E   MOV DPTR,#0F86EH  ;UPCH-ALT
0019 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
    
```

```

001A F8      MOV RO,A
001B A3      INC DPTR
001C E0      MOVX A,@DPTR      ;UPCL-ALT
001D F9      MOV R1,A
001E 90F884  MOV DPTR,#0F884H
0021 74AA    MOV A,#0AAH      ;ENCIENDE BANDERA DE SALTO
0023 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0024 12F13B  LCALL 0F13BH     ;ACUPC
0027 02E003  LJMP 0E003H      ;CSINGLE
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-04-91

```
;ATENCION A BREAKPOINTS
```

```

153D        ORG 153DH
153D 12E613  LCALL 0E613H      ;SALVA
1540 D000    POP OOH
1542 D0E0    POP ACC
1544 75F003  MOV B,#03H
1547 C3      CLR C
1548 95F0    SUBB A,B
154A F9      MOV R1,A
154B 5001    JNC DD
154D 18      DEC RO      ;RECUPERA UPC DEL STACK
154E 90F870 DD:MOV DPTR,#0F870H
1551 E8      MOV A,RO
1552 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1553 E9      MOV A,R1
1554 A3      INC DPTR
1555 F0      MOVX @DPTR,A      ;ACTULIZA REGISTRO DE UPC
1556 12E97A  LCALL 0E97AH      ;RESTAURA BKPTS
1559 12E579  LCALL 0E579H      ;LETRE15
155C 78FF    MOV RO,#0FFH
155E 79FF    CC:MOV R1,#0FFH
1560 7A0C    BB:MOV R2,#0CH
1562 DAFE    AA:DJNZ R2,AA      ;RETRASO PARA QUE SE OBSERVE
1564 D9FA    DJNZ R1,BB      ;EL LETRERO 15
1566 D8F6    DJNZ RO,CC
1568 02F3C5  LJMP 0F3C5H      ;SALTA A SFUNC
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-04-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
AA. . . . . L 1562
```

BB. . . . . L 1560  
 CC. . . . . L 155E  
 DD. . . . . L 154E

;%Z

00 Errors (0000)  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
 12-10-91  
 ;BLOCK COPY

```

101D      ORG 101DH
101D 90F870  MOV DPTR,#0F870H
1020 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1021 F528    MOV 28H,A
1023 A3      INC DPTR
1024 E0      MOVX A,@DPTR      ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
1025 F529    MOV 29H,A        ;CON EL DPTR DEL USUARIO
1027 12F81F  LCALL 0F81FH      ;LIMPIA
102A 12F616  LCALL 0F616H      ;LETRERO3
102D 12F5D6  LCALL 0F5D6H      ;LETRERO4
1030 781E    MOV R0,#1EH
1032 791E    MOV R1,#1EH
1034 12F7B4  LCALL 0F7B4H      ;DISPLAY1
1037 74AA    MOV A,#0AAH
1039 B52002  CJNE A,20H,AA
103C 8076    SJMP REST
103E B52102  AA:CJNE A,21H,CC
1041 8071    SJMP REST      ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
1043 85281A  CC:MOV 1AH,28H      ;SALVA TEMPORALMENTE EN LOS REGISTROS
1046 85291B  MOV 1BH,29H        ;1AH Y 1BH EL DPTR FUENTE
1049 12F81F  LCALL 0F81FH      ;LIMPIA
104C 12ED5E  LCALL 0ED5EH      ;LETRERO12
104F 12ECDE  LCALL 0ECDEH      ;LETRERO10
1052 751E5F  MOV 1EH,#5FH
1055 751F5F  MOV 1FH,#5FH      ;INICIALIZA DISPLAY2
1058 781E    MOV R0,#1EH
105A 791E    MOV R1,#1EH
105C 12F826  LCALL 0F826H      ;DISPLAY2
105F 74AA    MOV A,#0AAH
1061 B51E02  CJNE A,1EH,SIG
1064 804E    SJMP REST      ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
1066 B51F02  SIG:CJNE A,1FH,SS
1069 8049    SJMP REST
106B 85281C  SS:MOV 1CH,28H      ;GUARDA EN LOS REGISTROS 1C Y 1D
106E 85291D  MOV 1DH,29H        ;EL DPTR DESTINO
1071 90FF80  MOV DPTR,#OFF80H
1074 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1075 4401    ORL A,#01H        ;ESCRIBE EN LATCH2 EL BIT
1077 F0      MOVX @DPTR,A      ;DEL MAPA DE MEMORIA DE CODIGO
1078 C3      CLR C
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
1079 E51B    MOV A,1BH

```

```

107B F5F0      MOV B,A          ;CARGA IDIRL EN B
107D E52B      MOV A,2BH        ;CARGA FDIR EN A
107F 95F0      SUBB A,B
1081 F500      MOV OOH,A        ;INICIA CONTADOR BAJO
1083 08        INC RO
1084 E51A      MOV A,1AH
1086 F5F0      MOV B,A          ;CARGA IDIRH EN B
1088 E52A      MOV A,2AH        ;CARGA FDIRH EN A
108A 95F0      SUBB A,B
108C F501      MOV OIH,A        ;INICIA CONTADOR ALTO
108E 09        INC R1
108F 851A83    LBL1:MOV DPH,1AH
1092 851B82    MOV DPL,1BH
1095 7400      MOV A,#00H
1097 93        MCV C A,@A+DPTR
1098 A3        INC DPTR
1099 85831A    MOV 1AH,DPH
109C 85821B    MOV 1BH,DPL
109F 851C83    MOV DPH,1CH
10A2 851D82    MOV DPL,1DH
10A5 F0        MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
10A6 A3        INC DPTR
10A7 85831C    MOV 1CH,DPH
10AA 85821D    MOV 1DH,DPL
10AD D8E0      DJNZ RO,LBL1    ;CICLO DE COPIADO DE
10AF D9DE      DJNZ R1,LBL1    ;MEMORIA DE CODIGO
10B1 12ECA0    LCALL OECA0H    ;DONE
10B4 02F3C5    REST:LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 103E
CC. . . . . L 1043
LBL1. . . . . L 108F
REST. . . . . L 10B4
SIG. . . . . L 1066
SS. . . . . L 106B

```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;BLOCK FILL

```

OE0D          ORG OE0DH
OE0D 90F870    MOV DPTR,#0F870H
OE10 E0        MOVX A,@DPTR    ;LEE DE MEMORIA
OE11 F528      MOV 28H,A
OE13 A3        INC DPTR        ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
OE14 E0        MOVX A,@DPTR    ;CON EL DPTR
OE15 F529      MOV 29H,A        ;DEL USUARIO

```

```

OE17 12F616      LCALL OF616H      ;LETRERO3
OE1A 12F5D6      LCALL OF5D6H      ;LETRERO4
OE1D 781E        MOV RO,#1EH       ;INICIALIZA APUNTADOR-DISP
OE1F 791E        MOV R1,#1EH
OE21 12F7B4      LCALL OF7B4H      ;DISPLAY1
OE24 74AA        MOV A,#0AAH
OE26 B52002      CJNE A,20H,SIG
OE29 8054        SJMP REST
OE2B B52102      SIG:CJNE A,21H,SS ;SI HAY GUIONES SALTA A REST
OE2E 804F        SJMP REST
OE30 85281A      SS:MOV 1AH,28H
OE33 12F81F      LCALL OF81FH      ;LIMPIA
OE36 12FEAA      LCALL OFEEAH      ;LETRERO6
OE39 751E5F      MOV 1EH,#5FH
OE3C 781E        MOV RO,#1EH       ;INICIALIZA APUNTADOR-DISP
OE3E 791E        MOV R1,#1EH
OE40 12FBED      LCALL OFBEDH      ;DISPLAY6
OE43 74AA        MOV A,#0AAH
OE45 B51E02      CJNE A,1EH,CONT
OE48 8035        SJMP REST
OE4A 90FF80      CONT:MOV DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE AL AL LATCH2:
OE4D E0          MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
OE4E 4401        ORL A,#01H        ;RAM DE CODIGO
OE50 F0          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
OE51 C3          CLR C
OE52 E529        MOV A,29H         ;CARGA IDIRL
OE54 COE0        PUSH ACC
OE56 F5F0        MOV B,A
OE58 E52B        MOV A,2BH         ;CARGA FDIRL
OE5A 95F0        SUBB A,B
OE5C F500        MOV 00H,A         ;INICIA CONTADOR BAJO
OE5E E51A        MOV A,1AH         ;CARGA IDIRH
OE60 COE0        PUSH ACC
OE62 F5F0        MOV B,A
OE64 E52A        MOV A,2AH         ;CARGA FDIRH
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
OE66 95F0        SUBB A,B
OE68 F501        MOV 01H,A         ;INICIA CONTADOR ALTO
OE6A D083        POP DPH
OE6C D082        POP DPL
OE6E E528        MOV A,28H         ;LEE DATO A SUSTITUIR
OE70 0501        INC 01H
OE72 0500        INC 00H
OE74 F0          LBL1:MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
OE75 A3          INC DPTR
OE76 D500FB      DJNZ 00,LBL1
OE79 D501F8      DJNZ 01,LBL1
OE7C 12ECA0      LCALL OECA0H      ;DONE
OE7F 02F3C5      REST:LJMP 0F3C5H ;SFUNC
0000            END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

CONT. . . . . L OE4A
LBL1. . . . . L OE74
REST. . . . . L OE7F
SIG . . . . . L OE2B
SS. . . . . L OE30

```

```
;NZ
```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;BREAKPOINT SET

```

```

0884          ORG 0884H
0884 12F81F   LCALL 0F81FH   ;LIMPIA
0887 7B31    MOV R3,#31H
0889 90F888   MOV DPTR,#0F888H
088C 12E829   LCALL 0E829H   ;EOB
088F 7490    MOV A,#90H      ;INVESTIGA SI SE LLENO LA
0891 B5820D   CJNE A,DPL,CC   ;PRIMER PANTALLA
0894 0B      INC R3
0895 12E829   LCALL 0E829H   ;EOB
0898 7498    MOV A,#98H      ;INVESTIGA SI SE LLENO LA
089A B58204   CJNE A,DPL,CC   ;SEGUNDA PANTALLA
089D 0B      INC R3
089E 12E829   LCALL 0E829H   ;EOB
08A1 02F3C5   CC:LJMP 0F3C5H   ;SFUNC
0000          END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```
;*T Symbol Name Type Value
```

```
CC. . . . . L 08A1
```

```
;NZ
```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;BUSY FLAG

```

```

1663          ORG 1663H
1663 F5F0    MOV B,A
1665 90F001   RUTI:MOV DPTR,#0F001H
1668 E0      MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
1669 5480    ANL A,#80H
166B 70F8    JNZ RUT1
166D 90F000   MOV DPTR,#0F000H
1670 E5F0    MOV A,B
1672 22      RET
0000          END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

;BT Symbol Name Type Value  
RUTL. . . . . L 1665

;EZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;CONVERSION DE BYTES A DIGITOS (1)

1673 ORG 1673H  
1673 F5F0 MOV B,A  
1675 540F ANL A,#0FH  
1677 C3 CLR C  
1678 940A SUBB A,#0AH  
167A 4003 JC MEN  
167C 2441 ADD A,#41H  
167E 22 RET  
167F E5F0 MEN:MOV A,B  
1681 540F ANL A,#0FH  
1683 2430 ADD A,#30H  
1685 22 RET  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;BT Symbol Name Type Value  
MEN . . . . . L 167F

;EZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;RUTINA DE CONVERSION DE DIGITOS A BYTES (2)

16AD ORG 16ADH  
16AD 12F663 LCALL 0F663H  
16B0 90F003 MOV DPTR,#0F003H  
16B3 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA  
16B4 12F6C7 LCALL 0F6C7H  
16B7 C4 SWAP A  
16B8 F532 MOV 32H,A  
16BA 12F663 LCALL 0F663H  
16BD 90F003 MOV DPTR,#0F003H  
16C0 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA  
16C1 12F6C7 LCALL 0F6C7H  
16C4 4532 ORL A,32H  
16C6 22 RET  
16C7 ORG 16C7H  
16C7 F5F0 MOV B,A  
16C9 C3 CLR C  
16CA 9441 SUBB A,#41H

```

16CC 4003      JC MNR
16CE 240A     ADD A,#0AH
16D0 22      RET
16D1 E5F0    MNR:MOV A,B
16D3 942F    SUBB A,#2FH
16D5 22      RET
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

MNR . . . . . L 16D1

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```

;CONV3

```

```

14BA      ORG 014BAH
14BA B45F03  CJNE A,#5FH,AA
14BD 76AA   MOV @R0,#0AAH
14BF 22    RET
14C0 7600  AA:MOV @R0,#00H
14C2 12F6C7  LCALL 0F6C7H ;ALGO
14C5 22    RET
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

AA. . . . . L 14C0

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```

;CONV4

```

```

1148      ORG 1148H
1148 B45F04  CJNE A,#5FH,AA
114B 76AA   MOV @R0,#0AAH
114D 8C03   SJMP BB
114F 12F6C7  AA:LCALL 0F6C7H ;ALGO
1152 08    BB:INC RO
1153 22    RET
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value

```



AA. . . . . L 114F  
BB. . . . . L 1152

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;CONT DE REGISTRA TECLA

0665           ORG   0665H  
0665 F5F0       MOV   B,A  
0667 5410       ANL  A,#10H  
0669 600A       JZ   FUNC           ;SI NO ES NUMERO SALTA A FUNC  
066B 90F514     MOV  DPTR,#0F514H ;POSICION INICIAL DE LA TABLA  
066E E5F0       MOV  A,B  
0670 540F       ANL  A,#0FH       ;LIMPIA BITS D4 A D7  
0672 93         MOVC A,@A+DPTR ;TRADUCE # DE TECLA A NUMERO  
0673 F5F0       MOV  B,A  
0675 E5F0       FUNC:MOV A,B  
0677 541F       ANL  A,#1FH       ;LIMPIA BITS D5 A D7  
0679 90F800     MOV  DPTR,#0F800H  
067C F0         MOVX @DPTR,A       ;ESCRIBE A REGISTRO DE TECLA  
067D 74FF       MOV  A,#0FFH      ;PONE BANDERA DE TECLA EN UNO  
067F 90F801     MOV  DPTR,#0F801H  
0682 F0         MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA  
0683 32         RETI  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T   Symbol Name           Type Value

FUNC. . . . . L 0575

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-04-91  
;Continuacion de SINGLE

0003           ORG  0003H  
0003 12E613     LCALL OE613H       ;SALVA  
0006 90F872     MOV  DPTR,#0F872H  
0009 E0         MOVX A,@DPTR       ;LEE DE MEMORIA  
000A F500       MOV  OOH,A  
000C A3         INC  DPTR  
000D E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA  
000E C0E0       PUSH ACC       ;PREPARA DIRECCION PARA  
0010 C000       PUSH OOH       ;REGRESAR A LA RUTINA QUE LLAMO  
0012 22         RET  
0000           END

;VT Symbol Name Type Value

;AZ

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;Data Copy

```

OF89          ORG OF89H
OF89 90F806   MOV DPTR,#0F806H
OF8C E0       MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
OF8D F528     MOV 28H,A
OF8F 1582     DEC DPL
OF91 E0       MOVX A,@DPTR      ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
OF92 F529     MOV 29H,A        ;CON EL DPTR DEL USUARIO
OF94 12F81F   LCALL OF81FH          ;LIMPIA
OF97 12F616   LCALL OF616H          ;LETRERO3
OF9A 12F5D6   LCALL OF5D6H          ;LETRERO4
OF9D 781E     MOV R0,#1EH
OF9F 791E     MOV R1,#1EH
OFA1 12F7B4   LCALL OF7B4H          ;DISPLAY1
OFA4 74AA     MOV A,#0AAH
OFA6 B52002   CJNE A,20H,AA
OFA9 806F     SJMP REST
OFAB B52102   AA:CJNE A,21H,CC
OFAE 806A     SJMP REST          ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
OFB0 85281A   CC:MOV 1AH,28H      ;SALVA TEMPORALMENTE EN LOS REGISTROS
OFB3 85291B   MOV 1BH,29H            ;1AH Y 1BH EL DPTR FUENTE
OFB6 12F81F   LCALL OF81FH          ;LIMPIA
OFB9 12ED5E   LCALL OED5EH          ;LETR12
OFBC 12ED1E   LCALL OED1EH          ;LETR11
OFBF 751E5F   MOV 1EH,#5FH
OFC2 751F5F   MOV 1FH,#5FH          ;INICIALIZA DISPLAY2
OFC5 781E     MOV R0,#1EH
OFC7 791E     MOV R1,#1EH
OFC9 12F826   LCALL OF826H          ;DISPLAY2
OFCC 74AA     MOV A,#0AAH
OFCE B51E02   CJNE A,1EH,SIG
OPD1 8047     SJMP REST          ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
OPD3 B51F02   SIG:CJNE A,1FH,SS
OPD6 8042     SJMP REST
OPD8 85281C   SS:MOV 1CH,28H      ;GUARDA EN LOS REGISTROS 1C Y 1D
OPDB 85291D   MOV 1DH,29H          ;EL DPTR DESTINO
OPDE C3       CLR C
OPDF E51B     MOV A,1BH
OFE1 F5F0     MOV B,A              ;CARGA IDIRL EN B
OFE3 E52B     MOV A,2BH           ;CARGA FDIRL EN A
OFE5 95F0     SUBB A,B
OFE7 F500     MOV 00H,A           ;INICIA CONTADOR BAJO

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
OFE9 08      INC R0
OFEA E51A   MOV A,1AH
OFEC F5F0   MOV B,A      ;CARGA IDIRH EN B
OFEE E52A   MOV A,2AH   ;CARGA FDIRH EN A
OFF0 95F0   SUBB A,B
OFF2 F501   MOV 01H,A   ;INICIA CONTADOR ALTO
OFF4 09      INC R1
OFF5 851A83 LBL1:MOV DPH,1AH
OFF8 851B82 MOV DPL,1BH
OFFB E0      MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
OFFC A3      INC DPTR
OFFD 85831A MOV 1AH,DPH
1000 85821B MOV 1BH,DPL
1003 851C83 MOV DPH,1CH
1006 851D82 MOV DPL,1DH
1009 F0      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
100A A3      INC DPTR
100B 85831C MOV 1CH,DPH
100E 85821D MOV 1DH,DPL
1011 D500E1 DJNZ 00H,LBL1 ;CICLO DE COPIADO DE
1014 D501DE DJNZ 01H,LBL1 ;MEMORIA DE DATOS
1017 12ECA0 LCALL 0ECA0H ;DONE
101A 02F3C5 REST:LJMP 0F3C5H ;SFUNC
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L OFAB
CC. . . . . L OFB0
LBL1. . . . . L OFF5
REST. . . . . L 101A
SIG . . . . . L OFD3
SS. . . . . L OFD8

```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DATA DISPLAY

```

10B7      ORG 10B7H
10B7 90F806 MOV DPTR,#0F806H
10BA E0      MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
10BB F528   MOV 28H,A
10BD 1582   DEC DPL
10BF E0      MOVX A,@DPTR ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
10C0 F529   MOV 29H,A ;CON EL UPC DEL USUARIO
10C2 12F81F LCALL 0F81FH ;LIMPIA
10C5 12F616 LCALL 0F616H ;LETREROJ
10C8 12ED1E LCALL 0ED1EH ;LETR11
10CB 781E   MOV RO,#1EH

```

```

10CD 791E      MOV R1,#1EH
10CF 12F826   LCALL OF826H      ;DISPLAY2
10D2 852883   SS:MOV DPH,28H
10D5 852982   MOV DPL,29H      ;INICIALIZA DPTR
10D8 7908     MOV R1,#08H
10DA 782A     MOV R0,#2AH
10DC E0      LBL1:MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
10DD F6      MOV @R0,A
10DE A3      INC DPTR
10DF 08      INC R0
10E0 D9FA     DJNZ R1,LBL1     ;CICLO DE LECTURA DE DATOS
10E2 858318   MOV 18H,DPH
10E5 858219   MOV 19H,DPL
10E8 791E     MOV R1,#1EH
10EA 12FCBA   LCALL OFCBAH    ;DISPLAY5
10ED 851828   MOV 28H,18H
10FO 851929   MOV 29H,19H
10F3 80DD     SJMP SS
0000
END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;NT Symbol Name      Type Value

LBL1. . . . . L 10DC
SS. . . . . L 10D2

```

;NZ

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;DECIDE FUNCION 1

```

```

1753          ORG 1753H
1753 B40003   CJNE A,#00H,B1 ;SI ES ENTER:
1756 02F6D6   LJMP OF6D6H      ;EJECUTA LEER DISPLAY
1759 B40403   B1:CJNE A,#04H,B2 ;SI ES FLECHA DERECHA:
175C 02F78F   LJMP OF78FH      ;SALTA A FLECHA DERECHA
175F B40803   B2:CJNE A,#08H,B3 ;SI ES FLECHA IZQUIERDA:
1762 02F76A   LJMP OF76AH      ;SALTA A FLECHA IZQUIERDA
1765 02F725   B3:LJMP OF725H   ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA EN CASO
0000          END      ;DE QUE SE TRATE DE ALGUNA OTRA FUNCION

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;NT Symbol Name      Type Value

B1. . . . . L 1759
B2. . . . . L 175F
B3. . . . . L 1765

```

;NZ

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

```

12-10-91  
;DECIDE FUNCION 4

```
196D          ORG      196DH
196D B40003    CJNE   A,#00H,B1
1970 02FA38    LJMP   OFA38H ;LEEDSP4
1973 B40403    B1:CJNE  A,#04H,B2
1976 02F9DD    LJMP   OF9DDH ;FLEDR4
1979 B40803    B2:CJNE  A,#08H,B3
197C 02F982    LJMP   OF982H ;FLEI74
197F 02F911    B3:LJMP  OF911H ;IDENTCL4
0000          END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;*T Symbol Name      Type Value

B1. . . . . L 1973
B2. . . . . L 1979
B3. . . . . L 197F
```

;\*Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DECIDE FUNCION 6

```
1C2B          ORG      1C2BH
1C2B B40003    CJNE   A,#00H,B1 ;SI ES ENTER:
1C2E 02FC70    LJMP   OFC70H ;EJECUTA LEER DISPLAY
1C31 B40403    B1:CJNE  A,#04H,B2 ;SI ES FLECHA DERECHA:
1C34 02FC58    LJMP   OFC58H ;SALTA A FLECHA DERECHA
1C37 B40803    B2:CJNE  A,#08H,B3 ;SI ES FLECHA IZQUIERDA:
1C3A 02FC40    LJMP   OFC40H ;SALTA A FLECHA IZQUIERDA
1C3D 02FC06    B3:LJMP  OFC06H ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
0000          END ;(IDENTCL6)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;*T Symbol Name      Type Value

B1. . . . . L 1C31
B2. . . . . L 1C37
B3. . . . . L 1C3D
```

;\*Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DECIDE FUNCION 7

```
1B35          ORG      1B35H
1B35 B40003    CJNE   A,#00H,B1 ;SI ES ENTER:
```

```

1B38 02FBB8      L JMP OFBB8H      ;EJECUTA LEER DISPLAY
1B3B B40403     B1:CJNE A,#04H,B2 ;SI ES FLECHA DERECHA:
1B3E 02FB81      L JMP OFB81H      ;SALTA A FLECHA DERECHA
1B41 B40803     B2:CJNE A,#08H,B3 ;SI ES FLECHA IZQUIERDA:
1B44 02FB4A      L JMP OFB4AH      ;SALTA A FLECHA IZQUIERDA
1B47 02FAF4     B3:LJMP OFAF4H    ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA EN CASO
0000           END      ;DE QUE SE TRATE DE ALGUNA OTRA FUNCION
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;WT Symbol Name      Type Value
B1. . . . . L 1B3B
B2. . . . . L 1B41
B3. . . . . L 1B47

```

;WZ

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;DECIDE FUNCION 8

```

```

11CD           ORG 11CDH
11CD B40003     CJNE A,#00H,B1    ;SI ES ENTER:
11D0 02F250     L JMP OF250H      ;EJECUTA LEER DISPLAY
11D3 B40403     B1:CJNE A,#04H,B2 ;SI ES FLECHA DERECHA:
11D6 02F219     L JMP OF219H      ;SALTA A FLECHA DERECHA
11D9 B40803     B2:CJNE A,#08H,B3 ;SI ES FLECHA IZQUIERDA:
11DC 02F1E2     L JMP OF1E2H      ;SALTA A FLECHA IZQUIERDA
11DF 02F192     B3:LJMP OF192H    ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA EN CASO
0000           END      ;DE QUE SE TRATE DE ALGUNA OTRA FUNCION
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;WT Symbol Name      Type Value
B1. . . . . L 11D3
B2. . . . . L 11D9
B3. . . . . L 11DF

```

;WZ

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;DATA FILL

```

```

OD9E           ORG OD9EH
OD9E 90F806     MOV DPTR,#OF806H
ODA1 E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
ODA2 F528       MOV 28H,A
ODA4 1582       DEC DEL          ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
ODA6 E0         MOVX A,@DPTR      ;CON EL DPTR
ODA7 F529       MOV 29H,A        ;DEL USUARIO
ODA9 12F616     LCALL OF616H     ;LETRERO

```

```

ODAC 12F5D6      LCALL 0F5D6H      ;LETRERO4
ODAF 781E        MOV  R0,#1EH      ;INICIALIZA APUNTADOR-DISP
ODB1 791E        MOV  R1,#1EH
ODB3 12F7B4      LCALL 0F7B4H      ;DISPLAY1
ODB6 74AA        MOV  A,#0AAH
ODB8 B52002      CJNE  A,20H,SIG  ;SI HAY GUIONES SALTA A REST
ODEB 804D        SJMP  REST
ODED B52102      SIG:CJNE A,21H,SS
ODCO 8048        SJMP  REST
ODC2 85281A      SS:MOV 1AH,20H
ODCS 12F81F      LCALL 0F81FH      ;LIMPIA
ODC8 12F56B      LCALL 0F56BH      ;LETREROS
ODCB 751E5F      MOV  1EH,#5FH
ODCE 781E        MOV  R0,#1EH      ;INICIALIZA APUNTADOR-DISP
ODD0 791E        MOV  R1,#1EH
ODD2 12FBED      LCALL 0FBEDH     ;DISPLAY6
ODD5 74AA        MOV  A,#0AAH
ODD7 B51E02      CJNE  A,1EH,CONT
ODDA 802E        SJMP  REST
ODDC C3          CONT:CLR C
ODDD E529        MOV  A,29H      ;CARGA IDIRL
ODDF C0E0        PUSH ACC
ODE1 F5F0        MOV  B,A
ODE3 E52B        MOV  A,2BH      ;CARGA FDIRL
ODE5 95F0        SUBB A,B
ODE7 F500        MOV  00H,A      ;INICIA CONTADOR BAJO
ODE9 E51A        MOV  A,1AH      ;CARGA IDIRH
ODEB C0E0        PUSH ACC
ODED F5F0        MOV  B,A
ODEF E52A        MOV  A,2AH      ;CARGA FDIRH
ODF1 95F0        SUBB A,B
ODF3 F501        MOV  01H,A      ;INICIA CONTADOR ALTO
ODF5 D083        POP  DPH
ODF7 D082        POP  DPL
ODF9 E528        MOV  A,28H      ;LEE DATO A SUSTITUIR
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02  Page  2
12-10-91
ODFB 0501        INC  01H
ODFD 0500        INC  00H
ODFF F0          LBL1:MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
OE00 A3          INC  DPTR
OE01 D500FB      DJNZ  00,LBL1
OE04 D501F8      DJNZ  01,LBL1
OE07 12ECA0      LCALL 0ECA0H      ;DONE
OE0A 02F3C5      REST:LJMP 0F3C5H  ;SFUNC
OE00            END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02  Page  3
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
CONT. . . . . L ODDC
LBL1. . . . . L ODFD
REST. . . . . L OE0A
SIG . . . . . L ODEB

```

SS. . . . . L ODC2

;#Z

```
00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
    12-10-91
    ;DISPLAY 1

17B4          ORG 17B4H
17B4 12F69F   LCALL 0F69FH ;POSICIONA EL CURSOR EN OCH
17B7 E528     MOV A,28H ;LEE PARTE ALTA DE LA DIRECCION
17B9 12FA79   LCALL 0FA79H ;LLAMA A XTRAD
17BC E529     MOV A,29H ;LEE PARTE BAJA DE LA DIRECCION
17BE 12FA79   LCALL 0FA79H ;LLAMA A XTRAD
17C1 12F6A6   LCALL 0F6A6H ;POSICIONA EL CURSOR EN 4CH
17C4 750304   MOV 03H,#04H ;INICIALIZA CONTADOR DE RAYITAS
17C7 12F663 LPP:LCALL 0F663H
17CA 90F002   MOV DPTR,#0F002H
17CD 745F     MOV A,#5FH
17CF F0       MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
17D0 D503F4   DJNZ 03H,LPP ;ESCRIBE CUATRO RAYITAS
17D3 12F69F   LCALL 0F69FH ;POSICIONA CURSOR EN OCH
17D6 02F725   LJMP 0F725H ;LLAMA A IDENTIFICA TECLA
0000          END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;#T Symbol Name Type Value

LPP . . . . . L 17C7

;#Z

```
00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
    12-10-91
    ;DISPLAY 2

1826          ORG 1826H
1826 12F81F   LCALL 0F81FH ;(LIMPIA)
1829 12F69F   LCALL 0F69FH ;(PSOC)
182C E528     MOV A,28H
182E 12FA79   LCALL 0FA79H ;(XTRAD)
1831 E529     MOV A,29H
1833 12FA79   LCALL 0FA79H ;(XTRAD)
1836 12F69F   LCALL 0F69FH ;(PSOC)
0000          END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;#T Symbol Name Type Value

;#Z

```
00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
```



12-10-91  
;DISPLAY 3

```
1C79          ORG      1C79H
1C79 12F81F   LCALL   0F81FH ;LIMPIA
1C7C 12F69F   LCALL   0F69FH ;(PS0C)
1C7F E528     MOV     A,28H
1C81 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
1C84 E529     MOV     A,29H
1C86 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
1C89 12F7E0   LCALL   0F7E0H ;(PS40)
1C8C E52A     MOV     A,2AH
1C8E 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
1C91 7420     MOV     A,#20H
1C93 12F686   LCALL   0F686H ;(ESCD)
1C96 E52B     MOV     A,2BH
1C98 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
1C9B 7420     MOV     A,#20H
1C9D 12F686   LCALL   0F686H ;(ESCD)
1CA0 E52C     MOV     A,2CH
1CA2 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
1CA5 12F663   LCALL   0F663H
1CA8 74D0     MOV     A,#0DOH
1CAA FO      MOVX   @DPTR,A ;(PS50)
1CAB 12F4CE ID1:LCALL 0F4CEH ;(LEETCL)
1CAE F5F0     MOV     B,A
1CB0 5410     ANL    A,#10H
1CB2 70F7     JNZ    ID1 ;SI ES NUMERO VUELVE A LEETCL
1CB4 E5F0     MOV     A,B
1CB6 B400F2   CJNE   A,#00H, ID1 ;SI NO ES ENTER VUELVE A LEETCL
1CB9 22      RET    ;SI ES ENTER REGRESA AL MONITOR
0000         END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;\*T Symbol Name Type Value

ID1 . . . . . L ICAB

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DISPLAY 4

```
18AD          ORG      18ADH
18AD 12F81F   LCALL   0F81FH ;LIMPIA
18B0 12F7D9   LCALL   0F7D9H ;(PS00)
18B3 E528     MOV     A,28H
18B5 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
18B8 E529     MOV     A,29H
18BA 12FA79   LCALL   0FA79H ;(XTRAD)
18BD 743A     MOV     A,#3AH
18BF 12F686   LCALL   0F686H ;(ESCD)
```

```

18C2 E52A      MOV      A,2AH
18C4 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18C7 7420     MOV      A,#20H
18C9 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
18CC E52B     MOV      A,2BH
18CE 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18D1 7420     MOV      A,#20H
18D3 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
18D6 E52C     MOV      A,2CH
18DB 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18DB 7420     MOV      A,#20H
18DD 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
18E0 E52D     MOV      A,2DH
18E2 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18E5 12F803   LCALL   OF803H ;PS45
18E8 E52E     MOV      A,2EH
18EA 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18ED 7420     MOV      A,#20H
18EF 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
18F2 E52F     MOV      A,2FH
18F4 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
18F7 7420     MOV      A,#20H
18F9 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
18FC E530     MOV      A,30H
18FE 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
1901 7420     MOV      A,#20H
1903 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
1906 E531     MOV      A,31H
1908 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
190B 12F7E7   LCALL   OF7E7H ;PS05
190E 02F911   LJMP    OF911H ;IDENTIC4
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;%T Symbol Name      Type Value
;%Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
09-03-91  
;DISPLAY 5

```

1CBA         ORG      1CBAH
1CBA 12F81F   LCALL   OF81FH ;LIMPIA
1CBD 12F7D9   LCALL   OF7D9H ;(PS00)
1CC0 E528     MOV      A,28H
1CC2 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
1CC5 E529     MOV      A,29H
1CC7 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
1CCA 743A     MOV      A,#3AH
1CCC 12F686   LCALL   OF686H ;(ESCD)
1CCF E52A     MOV      A,2AH
1CD1 12FA79   LCALL   OFA79H ;(XTRAD)
1CD4 7420     MOV      A,#20H

```

```

1CD6 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1CD9 E52B     MOV     A,2EH
1CDB 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1CDE 7420     MOV     A,#20H
1CED 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1CE3 E52C     MOV     A,2CH
1CE5 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1CE8 7420     MOV     A,#20H
1CEA 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1CED E52D     MOV     A,2DH
1CEF 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1CF2 12F803   LCALL  0F803H   ;PS45
1CF5 E52E     MOV     A,2EH
1CF7 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1CFA 7420     MOV     A,#20H
1CFC 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1CFF E52F     MOV     A,2FH
1D01 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1D04 7420     MOV     A,#20H
1D06 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1D09 E530     MOV     A,30H
1D0B 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1D0E 7420     MOV     A,#20H
1D10 12F686   LCALL  0F686H   ;(ESCD)
1D13 E531     MOV     A,31H
1D15 12FA79   LCALL  0FA79H   ;(XTRAD)
1D18 12F4CE ID1:LCALL 0F4CEH ;LEETCL
1D1B F5F0     MOV     B,A
1D1D 5410     ANL    A,#10H
1D1F 70F7     JNZ    ID1      ;SI ES NUMERO VUELVE A LEETCL
1D21 E5F0     MOV     A,B
1D23 B400F2   CJNE   A,#00H, ID1 ;SI NO ES ENTER VUELVE A LEETCL
1D26 22       RET                    ;SI ES ENTER REGRESA AL MONITOR
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
09-03-91

```

;#T Symbol Name Type Value
ID1 . . . . . L ID18

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DISPLAY 6

```

1BED         ORG 1BEDH
1BED 12F81F   LCALL  0F81FH   ;LLAMA A LIMPIA
1BF0 12F663   LCALL  0F663H   ;LLAMA A BUSY FLAG
1BF3 74C6     MOV     A,#0C6H
1BF5 F0       MOVX   @DPTR,A  ;POSICIONA EN 46
1BF6 743A     MOV     A,#3AH
1BF8 12F686   LCALL  0F686H   ;ESCRIBE ":"

```

```

1BFB E528      MOV A,28H      ;LEE REGISTRO #1 DE DISPLAY
1BFD 12FA79    LCALL OFA79H  ;LLAMA A XTRAD
1C00 12FA86    LCALL OFA86H  ;POSICIONA EN 47 (PS47)
1C03 02FC06    LJMP OFC06H   ;LLAMA A IDENTCL6
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;*T Symbol Name      Type Value
```

```
;*Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DISPLAY 7

```

1A94          ORG 1A94H
1A94 12F7D9    LCALL OF7D9H
1A97 7442     MOV A,#42H
1A99 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE UNA B
1A9C 7448     MOV A,#48H
1A9E 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE UNA K
1AA1 7450     MOV A,#50H
1AA3 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE UNA P
1AA6 7454     MOV A,#54H
1AA8 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE UNA T
1AAB 7453     MOV A,#53H
1AAD 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE UNA S
1AB0 743A     MOV A,#3AH
1AB2 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE :
1AB5 7420     MOV A,#20H
1AB7 12F686    LCALL OF686H  ;ESCRIBE ESPACIO
1ABA E528     MOV A,28H    ;LEE REGISTRO #1 DE DISPLAY
1ABC 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1ABF E529     MOV A,29H    ;LEE REGISTRO #2 DE DISPLAY
1AC1 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1AC4 12F69F    LCALL OF69FH  ;POSICIONA EN 0C
1AC7 E52A     MOV A,2AH    ;LEE REGISTRO #3 DE DISPLAY
1AC9 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1ACC E52B     MOV A,2BH    ;LEE REGISTRO #4 DE DISPLAY
1ACE 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1AD1 12FA86    LCALL OFA86H  ;POSICIONA EN 47
1AD4 E52C     MOV A,2CH    ;LEE REGISTRO #5 DE DISPLAY
1AD6 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1AD9 E52D     MOV A,2DH    ;LEE REGISTRO #6 DE DISPLAY
1ADB 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1ADE 12F6A6    LCALL OF6A6H  ;POSICIONA EN 4C
1AE1 E52E     MOV A,2EH    ;LEE REGISTRO #7 DE DISPLAY
1AE3 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1AE6 E52F     MOV A,2FH    ;LEE REGISTRO #8 DE DISPLAY
1AE8 12FA79    LCALL OFA79H  ;XTRAD
1AEB 12FA8D    LCALL OFA8DH  ;POSICIONA EN 07
1AEE 02FAF4    LJMP OFAF4H   ;IDENTCL7

```

0000 END  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DISPLAY 8

1162	ORG 1162H	
1162 12F15B	LCALL OF15BH	;PS04
1165 E528	MOV A,28H	;LEE REGISTRO #1 DE DISPLAY
1167 12FA79	LCALL OFA79H	;XTRAD
116A 12F69F	LCALL OF69FH	;POSICIONA EN 0C
116D E529	MOV A,29H	;LEE REGISTRO #2 DE DISPLAY
116F 12FA79	LCALL OFA79H	;XTRAD
1172 12F154	LCALL OF154H	;POSICIONA EN 44
1175 E52A	MOV A,2AH	;LEE REGISTRO #3 DE DISPLAY
1177 12FA79	LCALL OFA79H	;XTRAD
117A 12F6A6	LCALL OF6A6H	;POSICIONA EN 4C
117D E52B	MOV A,2BH	;LEE REGISTRO #4 DE DISPLAY
117F 12FA79	LCALL OFA79H	;XTRAD
1182 E52C	MOV A,2CH	;LEE REGISTRO #5 DE DISPLAY
1184 12FA79	LCALL OFA79H	;XTRAD
1187 12F15B	LCALL OF15BH	;PS04
118A 02F192	LJMP OF192H	;IDENTICL8
0000	END	

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DATA MODIFY

0742	ORG 0742H	
0742 90F806	MOV DPTR,#0F806H	
0745 E0	MOVX A,@DPTR	;LEE DE MEMORIA
0746 F528	MOV 28H,A	
0748 1582	DEC DPL	
074A E0	MOVX A,@DPTR	;LEE DE MEMORIA
074B F529	MOV 29H,A	
074D 12F81F	LCALL OF81FH	;LIMPIA
0750 12F616	LCALL OF616H	;LETRERO3
0753 12ED1E	LCALL OED1EH	;LETRE11
0756 781E	MOV RO,#1EH	

```

0758 791E      MOV R1,#1EH
075A 12F626    LCALL OF826H      ;DISPLAY2
075D 852883    MOV DPH,28H
0760 852982    MOV DPL,29H
0763 7908      SS:MOV R1,#08H
0765 782A      MOV RO,#2AH
0767 E0        LBL1:MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0768 F6        MOV @RO,A
0769 A3        INC DPTR
076A 08        INC RO ;LECTURA DE DATOS DE MEMORIA
076B D9FA      DJNZ R1,LBL1      ;Y ESCRITURA EN DISPLAY
076D 781E      MOV RO,#1EH
076F 791E      MOV R1,#1EH
0771 12F8AD    LCALL OF8ADH      ;DISPLAY4
0774 852883    MOV DPH,28H
0777 852982    MOV DPL,29H
077A 7908      MOV R1,#08H
077C 782A      MOV RO,#2AH
077E E6        LBL2:MOV A,@RO
077F F0        MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0780 A3        INC DPTR
0781 08        INC RO
0782 D9FA      DJNZ R1,LBL2
0784 858328    MOV 28H,DPH
0787 858229    MOV 29H,DPL
078A 80D7      SJMP SS
0000

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;%T Symbol Name Type Value
LBL1. . . . . L 0767
LBL2. . . . . L 077E
SS. . . . . L 0763

```

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;DONE

```

OCA0      ORG OCA0H
OCA0 12F81F  LCALL OF81FH      ;LIMPIA
OCA3 12F7E7  LCALL OF7E7H      ;PS05
OCA6 7444    MOV A,#44H        ;D
OCA8 12F686  LCALL OF686H
OCAB 746F    MOV A,#6FH        ;o
OCAD 12F686  LCALL OF686H
OCB0 746E    MOV A,#6EH        ;n
OCB2 12F686  LCALL OF686H
OCB5 7465    MOV A,#65H        ;e
OCB7 12F686  LCALL OF686H
OCBA 742E    MOV A,#2EH        ;.

```

```

OCBC 12F686      LCALL 0F686H      ;.
OCBF 12F686      LCALL 0F686H      ;.
OCC2 12F686      LCALL 0F686H
OCC5 7421        MOV A,#21H        ;!
OCC7 12F686      LCALL 0F686H
OCCA 12F663      LCALL 0F663H      ;BSF
OCCD 7490        MOV A,#90H      ;SACA EL CURSOR
OCCF FO         MOVX @DPTR,A    ;DE LA PANTALLA
OCD0 780A        MOV RO,#0AH
OCD2 79FF        CO:MOV R1,#OFFH
OCD4 74FF        C1:MOV A,#OFFH
OCD6 D5E0FD      C2:DJNZ ACC,C2
OCD9 D9F9        DJNZ R1,C1
OCD8 D8F5        DJNZ R0,CO
OCDD 22          RET
O000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;T Symbol Name Type Value

```

CO. . . . . L OCD2
C1. . . . . L OCD4
C2. . . . . L OCD6

```

;Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;EXTERNAL DATA WRITE

```

OE82            ORG OE82H
OE82 90F806      MOV DPTR,#0F806H
OE85 E0         MOVX A,@DPTR    ;LEE DE MEMORIA
OE86 F528       MOV 28H,A
OE88 1582       DEC DPL      ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
OE8A E0         MOVX A,@DPTR    ;CON EL DPTR
OE8B F529       MOV 29H,A      ;DEL USUARIO
OE8D 12F616     LCALL 0F616H      ;LETRERO3
OE90 12ED1E     LCALL 0ED1EH      ;LETRERO11
OE93 781E       MOV RO,#1EH
OE95 791E       MOV R1,#1EH
OE97 12F826     LCALL 0F826H      ;DISPLAY2
OE9A 745F       EE:MOV A,#5FH
OE9C 7908       MOV R1,#08H
OE9E 7820       MOV RO,#20H
OEA0 F6         AA:MOV @RO,A
OEA1 08         INC RO
OEA2 D9FC       DJNZ R1,AA    ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY CON GUIONES
OEA4 7820       MOV RO,#20H
OEA6 791E       MOV R1,#1EH
OEA8 12F8AD     LCALL 0F8ADH      ;DISPLAY4
OEA8 7920       MOV R1,#20H

```

```

OEB7 852883      MOV DPH,28H
OEB8 852982      MOV DPL,29H
OEB9 7A08        MOV R2,#08H
OEB5 782A        MOV R0,#2AH
OEB7 B7AA02      CC:CJNE @R1,#0AAH,BB ;SI HAY GUIONES CONTINUA CON
OEB8 8002        SJMP DD ;EL SIGUIENTE REGISTRO
OEB9 E6         BB:MOV A,@R0 ;SI NO HAY GUIONES GUARDA EN
OEBD F0         MOVX @DPTR,A ;MEMORIA LO QUE HAY EN DISPLAY
OEBE A3         DD:INC DPTR
OEBF 08         INC R0
OECO 09         INC R1
OEC1 DAF4        DJNZ R2,CC
OEC3 858328      MOV 28H,DPH
OEC6 858229      MOV 29H,DPL
OEC9 80CF        SJMP EE
OECB 02F3C5      CONT:LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;A1 Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L OEA0
BB. . . . . L OEB0
CC. . . . . L OEB7
CONT. . . . . L OECB
DD. . . . . L OEBE
EE. . . . . L OE9A

```

;A2

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;EGB

```

0829            ORG 0829H
0829 AE83        MOV R6,DPH ;RECIBE DE LA RUTINA DE BKS
082B AD82        MOV R5,DPL ;EL DPTR QUE APUNTA
082D 791E        MOV R1,#1EH ;A LA TABLA DE DIRECCIONES DE BKPTS
082F 7A08        MOV R2,#08H
0831 7418        MOV A,#18H
0833 2D         ADD A,R5 ;OBTIENE EL DPTR DE LA TABLA
0834 F582        MOV DPL,A ;DE BANDERAS DE BKPTS
0836 E0         FF:MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0837 F7         MOV @R1,A
0838 A3         INC DPTR ;ESCRIBE EN LOS REGISTROS DE
0839 09         INC R1 ;BANDERA DE GUIONES EL CONTENIDO
083A DAFA        DJNZ R2,FF ;DE LAS BANDERAS DE BKPTS
083C 8D82        MOV DPL,R5
083E 7928        MOV R1,#28H
0840 7A08        MOV R2,#08H
0842 E0         AA:MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0843 F7         MOV @R1,A

```



```

0844 A3      INC DPTR      ;INICIALIZA LOS REGISTROS DE DISPLAY
0845 09      INC R1        ;CON LAS DIRECCIONES DE BKPTS
0846 DAFA    DJNZ R2,AA
0848 12E814  LCALL 0E814H    ;PBK
084B 781E    MOV RO,#1EH
084D 791E    MOV R1,#1EH
084F 12FA94  LCALL 0FA94H    ;DISPLAY7
0852 8E83    MOV DPH,R6
0854 8D82    MOV DPL,R5
0856 781E    MOV RO,#1EH
0858 7928    MOV R1,#28H
085A 7A04    MOV R2,#04H
085C B6AA04  BB:CJNE @RO,#0AAH,CC
085F 08      INC RO
0860 09      INC R1
0861 801C    SJMP EE        ;ANALIZA SI HAY GUION EN BYTE ALTO
0863 08      CC:INC RO
0864 B6AA03  CJNE @RO,#0AAH,DD
0867 09      INC R1
0868 8015    SJMP EE        ;ANALIZA SI HAY GUION EN BYTE BAJO
086A E7      DD:MOV A,@R1
086B F0      MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
086C A3      INC DPTR
086D 09      INC R1
086E E7      MOV A,@R1
086F F0      MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
0870 A3      INC DPTR      ;ESCRIBE DIRECCION DE BKPT EN TABLA
0871 AD82    MOV R5,DPL
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
    12-10-91
0873 7416    MOV A,#16H
0875 2582    ADD A,DPL
0877 F582    MOV DPL,A      ;CARGA DIRECCION DE TABLA DE BANDERAS
0879 E4      CLR A          ;DE BKPTS
087A F0      MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
087B A3      INC DPTR
087C F0      MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
087D 8D82    MOV DPL,R5     ;LIMPIA BANDERAS DE BKPTS
087F 09      EE:INC R1
0880 08      INC RO
0881 DAD9    DJNZ R2,BB     ;CICLO PARA LEER TODOS LOS BKPTS
0883 22      RET
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3
    12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 0842
BB. . . . . L 085C
CC. . . . . L 0863
DD. . . . . L 086A
EE. . . . . L 087F
FF. . . . . L 0836

```

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;ESCRIBE UN DATO A DISPLAY

1686           ORG 1686H  
1686 12F663    LCALL OF663H  
1689 90F002    MOV DPTR,#0F002H  
168C F0        MOVX @DPTR,A        ;ESCRIBE A MEMORIA  
168D 22        RET  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T   Symbol Name            Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-06-91  
;Execute

08A4           ORG 08A4H  
08A4 12F81F    LCALL OF81FH        ;LIMPIA  
08A7 12FFC0    LCALL OFFC0H        ;LETREROS  
08AA 12EAE2    LCALL OEAE2H        ;LETRE16  
08AD 90F870    MOV DPTR,#0F870H  
08B0 E0        MOVX A,@DPTR        ;LEE DE MEMORIA  
08B1 F528       MOV 28H,A  
08B3 A3        INC DPTR  
08B4 E0        MOVX A,@DPTR        ;CARGA DIRECCION DEL UPC  
08B5 F529       MOV 29H,A        ;EN REGISTROS DE DISPLAY  
08B7 781E       MOV RO,#1EH  
08B9 791E       MOV R1,#1EH  
08BB 12F826    LCALL OF826H        ;DISPLAY2  
08BE C029       PUSH 29H  
08C0 C028       PUSH 28H        ;GUARDA UPC EN STACK  
08C2 90F870    MOV DPTR,#0F870H  
08C5 E528       MOV A,28H  
08C7 F0        MOVX @DPTR,A        ;ESCRIBE A MEMORIA  
08C8 A3        INC DPTR  
08C9 E529       MOV A,29H        ;GUARDA EL UPC EN MEMORIA  
08CB F0        MOVX @DPTR,A        ;ESCRIBE A MEMORIA  
08CC 12F81F    LCALL OF81FH        ;LIMPIA  
08CF 7420       MOV A,#20H  
08D1 12F686    LCALL OF686H  
08D4 12F15B    LCALL OF15BH        ;P304  
08D7 7452       MOV A,#52H        ;R  
08D9 12F686    LCALL OF686H  
08DC 7475       MOV A,#75H        ;u

```

08DE 12F686      LCALL 0F686H
08E1 746E        MOV A,#6EH      ;n
08E3 12F686      LCALL 0F686H
08E6 746E        MOV A,#6EH      ;n
08E8 12F686      LCALL 0F686H
08EB 7469        MOV A,#69H      ;i
08ED 12F686      LCALL 0F686H
08F0 746E        MOV A,#6EH      ;n
08F2 12F686      LCALL 0F686H
08F5 7467        MOV A,#067H     ;g
08F7 12F686      LCALL 0F686H
08FA 742E        MOV A,#2EH      ;.
08FC 12F686      LCALL 0F686H
08FF 12F686      LCALL 0F686H
0902 12F686      LCALL 0F686H
0905 12F134      LCALL 0F134H    ;PS50
0908 90F852      MOV DPTR,#0F852H

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
10-06-91
0908 E0          MOVX A,@DPTR    ;INVESTIGA SI LA BANDERA DE SUSTITUCION
090C B4FF54      CJNE A,#0FFH,SS ;DE BKPTS ESTA ENCENDIDA
090F 90FF80      MOV DPTR,#0FF80H
0912 E0          MOVX A,@DPTR    ;LEE DE MEMORIA
0913 4401        ORL A,#01H
0915 F0          MOVX @DPTR,A    ;SELECCIONA RAM DE CODIGO
0916 7A0C        MOV R2,#0CH     ;CONTADOR DE BKPTS
0918 7BF8        MOV R3,#0FBH    ;DPH DE TABLAS
091A 7DB8        MOV R5,#88H     ;DPL PARA TABLA CON DIRECCION DE BKPTS
091C 7EAO        MOV R6,#0A0H    ;DPL PARA TABLA CON BANDERAS DE BKPTS
091E 7FB8        MOV R7,#0B8H    ;DPL PARA TABLA CON CONTENIDOS DEL USUARIO
0920 8B83        MOV DPH,R3
0922 8E82      TT:MOV DPL,R6
0924 E0          MOVX A,@DPTR    ;SI EXISTEN GUIONES TERMINA LA
0925 B4003B      CJNE A,#00H,SS  ;SUSTITUCION DE BKPTS; SALTA A SS
0928 8D82        MOV DPL,R5
092A E0          MOVX A,@DPTR    ;LEE PARTE ALTA DE BKPT
092B F8        MOV R0,A        ;Y GUARDA EN R0
092C A3        INC DPTR
092D E0          MOVX A,@DPTR    ;LEE PARTE BAJA DE BKPT
092E F9        MOV R1,A        ;Y GUARDA EN R1
092F A3        INC DPTR
0930 AD82        MOV R5,DPL      ;ACTUALIZA R5
0932 8883        MOV DPH,R0
0934 8982        MOV DPL,R1      ;CARGA LA DIRECCION DEL BKPT
0936 E4        CLR A
0937 93        MOVC A,@A+DPTR
0938 F508        MOV 08H,A       ;LEE PRIMER CONTENIDO DEL USUARIO
093A 7412        MOV A,#12H      ;Y ESCRIBE EL PRIMER BYTE DE
093C F0        MOVX @DPTR,A    ;LA RUTINA DE ATENCION A BKPTS
093D A3        INC DPTR
093E E4        CLR A
093F 93        MOVC A,@A+DPTR
0940 F509        MOV 09H,A       ;LEE SEGUNDO CONTENIDO DEL USUARIO
0942 74F5        MOV A,#0F5H     ;Y ESCRIBE EL SEGUNDO BYTE DE

```

```

0944 F0      MOVX @DPTR,A      ;LA RUTINA DE ATENCION A BKPTS
0945 A3      INC DPTR
0946 E4      CLR A
0947 93      MOVC A,@A+DPTR
0948 F50A    MOV OAH,A      ;LEE TERCER CONTENIDO DEL USUARIO
094A 743D    MOV A,#3DH      ;Y ESCRIBE EL TERCER BYTE DE
094C F0      MOVX @DPTR,A      ;LA RUTINA DE ATENCION A BKPTS
094D 8B83    MOV DPH,R3      ;CARGA DIRECCION DE TABLA DE
094F 8F82    MOV DPL,R7      ;CONTENIDOS DEL USUARIO
0951 E508    MOV A,08H      ;GUARDA EN MEMORIA EXTERNA EL
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3
10-06-91

```

```

0953 F0      MOVX @DPTR,A      ;PRIMER CONTENIDO DEL USUARIO
0954 A3      INC DPTR
0955 E509    MOV A,09H      ;GUARDA EN MEMORIA EXTERNA EL
0957 F0      MOVX @DPTR,A      ;SEGUNDO CONTENIDO DEL USUARIO
0958 A3      INC DPTR
0959 E50A    MOV A,0AH      ;GUARDA EN MEMORIA EXTERNA EL
095B F0      MOVX @DPTR,A      ;TERCER CONTENIDO DEL USUARIO
095C A3      INC DPTR
095D AF82    MOV R7,DPL      ;ACTUALIZA R7
095F 0E      INC R6
0960 0E      INC R6
0961 DABF    DJNZ R2,TT
0963 90F874  SS:MOV DPTR,#0F874H
0966 74FF    MOV A,#0FFH      ;ENCIENDE BANDERA
0968 F0      MOVX @DPTR,A      ;DE SALVA
0969 12F656  LCALL 0F656H      ;MEMD
096C 12F6F1  LCALL 0F6F1H      ;RESTAURA
096F 22      RET              ;INICIO DE EJECUCION
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 4  
10-06-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
SS. . . . . L 0963
TT. . . . . L 0922

```

;#Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;FLECHA DERECHA 1

```

```

178F      ORG 178FH
178F 12F663  LCALL 0F663H
1792 90F001  MOV DPTR,#0F001H
1795 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1796 547F    ANL A,#7FH        ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1798 12F663  LCALL 0F663H
179B B40F06  CJNE A,#0FH,F1    ;SI SE ENCUENTRA ARRIBA EN OF:
179E 74CC    MOV A,#0CCH        ;POSICIONA EL CURSOR ABAJO
17A0 F0      MOVX @DPTR,A      ;EN 4C

```

```

17A1 02F725      LJMP OF725H      ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
17A4 B44F06 F1:CJNE A,#4FH,F2 ;SI SE ENCUENTRA ABAJO EN 4F:
17A7 748C        MOV A,#9CH       ;POSICIONA EL CURSOR ARRIBA
17A9 F0          MOVX @DPTR,A     ;EN OC
17AA 02F725      LJMP OF725H      ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
17AD 04          F2:INC A
17AE 4480        ORL A,#80H
17B0 F0          MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
17B1 02F725      LJMP OF725H      ;VUELVE A IDENTIFICA TECLA
0000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value

F1. . . . . L 17A4
F2. . . . . I 17AD

```

;#Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;FLECHA DERECHA 2

```

```

1891            ORG 1891H
1891 12F663      LCALL OF663H
1894 90F001      MOV DPTR,#OF001H
1897 E0          MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1898 547F        ANL A,#7FH       ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
189A 12F663      LCALL OF663H
189D B40F06      CJNE A,#0FH,F1   ;SI SE ENCUENTRA ARRIBA EN OF:
18A0 748C        MOV A,#8CH       ;POSICIONA EL CURSOR ARRIBA
18A2 F0          MOVX @DPTR,A     ;EN OC
18A3 02F839      LJMP OF839H      ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
18A6 04          F1:INC A
18A7 4480        ORL A,#80H
18A9 F0          MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
18AA 02F839      LJMP OF839H      ;IDENTCL2
0000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value

F1. . . . . L 18A6

```

;#Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;FLECHA DERECHA 4

```

```

19DD          ORG          019DDH
19DD 12F663   LCALL   OF663H      ;(BSF)
19E0 90F001   MOV     DPTR,#0F001H
19E3 E0       MOVX   A,@DPTR
19E4 547F     ANL    A,#7FH
19E6 12F663   LCALL   OF663H      ;(BSF)
19E9 B40606   CJNE   A,#06H,F1
19EC 7488     MOV    A,#88H
19EE F0       MOVX   @DPTR,A
19EF 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
19F2 B40906   F1:CJNE A,#09H,F2
19F5 748B     MOV    A,#8BH
19F7 F0       MOVX   @DPTR,A
19F8 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
19FB B40C06   F2:CJNE A,#0CH,F3
19FE 748E     MOV    A,#8EH
1A00 F0       MOVX   @DPTR,A
1A01 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A04 B40F06   F3:CJNE A,#0FH,F4
1A07 74C5     MOV    A,#0C5H
1A09 F0       MOVX   @DPTR,A
1A0A 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A0D B44606   F4:CJNE A,#46H,F5
1A10 74C8     MOV    A,#0C8H
1A12 F0       MOVX   @DPTR,A
1A13 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A16 B44906   F5:CJNE A,#49H,F6
1A19 74CB     MOV    A,#0CBH
1A1B F0       MOVX   @DPTR,A
1A1C 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A1F B44C06   F6:CJNE A,#4CH,F7
1A22 74CE     MOV    A,#0CEH
1A24 F0       MOVX   @DPTR,A
1A25 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A28 B44F06   F7:CJNE A,#4FH,F8
1A2B 7485     MOV    A,#85H
1A2D F0       MOVX   @DPTR,A
1A2E 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
1A31 04       F8:INC  A
1A32 4480     ORL    A,#80H
1A34 F0       MOVX   @DPTR,A
1A35 02F911   LJMP   OF911H      ;IDENTCL4
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
F1. . . . . L 19F2
F2. . . . . L 19FB
F3. . . . . L 1A04
F4. . . . . L 1A0D
F5. . . . . L 1A16
F6. . . . . L 1A1F
F7. . . . . L 1A28

```

F8. . . . . L 1A31

;N2

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;FLECHA DERECHA 6

```
1C58      ORG 1C58H
1C58 12F663  LCALL OF663H
1C5B 90F001  MOV DPTR,#0F001H
1C5E E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1C5F 547F    ANL A,#7FH       ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1C61 12F663  LCALL OF663H
1C64 B44803  CJNE A,#48H,CD1 ;SI SE ENCUENTRA EN 48, AHI LO DEJA
1C67 02FC06  LJMP OFC06H      ;SALTA A IDENTCL6
1C6A 74C8    CD1:MOV A,#0C8H  ;SI ESTA EN 47 LO POSICIONA EN 48
1C6C F0      MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
1C6D 02FC06  LJMP OFC06H      ;SALTA A IDENTCL6
0000      END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;WT Symbol Name Type Value

CD1 . . . . . L 1C6A

;N2

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;FLECHA DERECHA 7

```
1B81      ORG 1B81H
1B81 12F663  LCALL OF663H
1B84 90F001  MOV DPTR,#0F001H
1B87 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1B88 547F    ANL A,#7FH       ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1B8A 12F663  LCALL OF663H
1B8D B40A06  CJNE A,#0AH,CD1 ;SI SE ENCUENTRA EN 0A LO
1B90 12F69F  LCALL OF69FH      ;POSICIONA EN 0C
1B93 02FAF4  LJMP OFAF4H       ;SALTA A IDENTCL7
1B96 B40F06  CD1:CJNE A,#0FH,CD2 ;SI SE ENCUENTRA EN 0F LO
1B99 12FA86  LCALL OFA86H      ;POSICIONA EN 47
1B9C 02FAF4  LJMP OFAF4H       ;SALTA A IDENTCL7
1B9F B44A06  CD2:CJNE A,#4AH,CD3 ;SI SE ENCUENTRA EN 4A LO
1BA2 12F6A6  LCALL OF6A6H      ;POSICIONA EN 4C
1BA5 02FAF4  LJMP OFAF4H       ;SALTA A IDENTCL7
1BA8 B44F06  CD3:CJNE A,#4FH,CD4 ;SI SE ENCUENTRA EN 4F LO
1BAB 12FA8D  LCALL OFA8DH      ;POSICIONA EN 07
1BAE 02FAF4  LJMP OFAF4H       ;SALTA A IDENTCL7
1BB1 04      CD4:INC A         ;EN OTRO CASO
```

```

1BB2 4480      ORL A,#80H      ;INCREMENTA DIRECCION DDRAM
1BB4 FO       MOVX @DPTR,A  ;ESCRIBE A MEMORIA
1BB5 02FAF4   LJMP OFAF4H     ;SALTA A IDENTCL7
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CD1 . . . . . L 1B96
CD2 . . . . . L 1B9F
CD3 . . . . . L 1BA8
CD4 . . . . . L 1BB1

```

;#Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;FLECHA DERECHA 8

```

```

1219         ORG 1219H
1219 12F663   LCALL OF663H
121C 90F001   MOV DPTR,#0F001H
121F E0      MOVX A,@DPTR   ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1220 547F    ANL A,#7FH   ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1222 12F663   LCALL OF663H
1225 B40506   CJNE A,#05H,CD1 ;SI SE ENCUENTRA EN 05 LO
1228 12F69F   LCALL OF69FH   ;POSICIONA EN 0C
122B 02F192   LJMP OF192H   ;SALTA A IDENTCL8
122E B40D06 CD1:CJNE A,#0DH,CD2 ;SI SE ENCUENTRA EN 0D LO
1231 12F154   LCALL OF154H   ;POSICIONA EN 44
1234 02F192   LJMP OF192H   ;SALTA A IDENTCL8
1237 B44506 CD2:CJNE A,#45H,CD3 ;SI SE ENCUENTRA EN 45 LO
123A 12F6A6   LCALL OF6A6H   ;POSICIONA EN 4C
123D 02F192   LJMP OF192H   ;SALTA A IDENTCL8
1240 B44F06 CD3:CJNE A,#4FH,CD4 ;SI SE ENCUENTRA EN 4D LO
1243 12F15B   LCALL OF15BH   ;POSICIONA EN 04
1246 02F192   LJMP OF192H   ;SALTA A IDENTCL8
1249 04      CD4:INC A     ;EN OTRO CASO
124A 4480    ORL A,#80H     ;INCREMENTA DIRECCION DDRAM
124C FO     MOVX @DPTR,A  ;ESCRIBE A MEMORIA
124D 02F192   LJMP OF192H   ;SALTA A IDENTCL8
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CD1 . . . . . L 122E
CD2 . . . . . L 1237
CD3 . . . . . L 1240
CD4 . . . . . L 1249

```



;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;FLECHA IZQUIERDA 1

```
176A          ORG 176AH
176A 12F663    LCALL OF663H
176D 90F001    MOV DPTR,#0F001H
1770 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1771 547F      ANL A,#7FH       ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1773 12F663    LCALL OF663H     ;LEE BANDERA DE BUSY
1776 B40C06    CJNE A,#0CH,F1   ;SI SE ENCUENTRA ARRIBA EN OC:
1779 74CF      MOV A,#0CFH     ;POSICIONA EL CURSOR ABAJO
177B F0        MOVX @DPTR,A     ;EN 4F
177C 02F725    LJMP OF725H     ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
177F B44C06    F1:CJNE A,#4CH,F2 ;SI SE ENCUENTRA ABAJO EN 4C:
1782 748F      MOV A,#8FH       ;POSICIONA EL CURSOR ARRIBA
1784 F0        MOVX @DPTR,A     ;EN OF
1785 02F725    LJMP OF725H     ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
1788 14        F2:DEC A       ;EN CUALQUIER OTRO CASO
1789 4480      ORL A,#80H
178B F0        MOVX @DPTR,A     ;DECREMENTA DIRECCION DDRAM
178C 02F725    LJMP OF725H     ;IDENTIFICA TECLA
0000          END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
F1. . . . . L 177F
F2. . . . . L 1788
```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;FLECHA IZQUIERDA 2

```
1875          ORG 1875H
1875 12F663    LCALL OF663H
1878 90F001    MOV DPTR,#0F001H
187B E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
187C 547F      ANL A,#7FH       ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
187E 12F663    LCALL OF663H     ;LEE BANDERA DE BUSY
1881 B40C06    CJNE A,#0CH,F1   ;SI SE ENCUENTRA ARRIBA EN OC:
1884 748F      MOV A,#8FH       ;POSICIONA EL CURSOR ARRIBA
1886 F0        MOVX @DPTR,A     ;EN OF
1887 02F839    LJMP OF839H     ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
188A 14        F1:DEC A       ;EN CUALQUIER OTRO CASO
188B 4480      ORL A,#80H
188D F0        MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
```

188E 02F839 L JMP OF839H ;IDENTCL2  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

F1 . . . . . L 188A

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

12-10-91

;FLECHA IZQUIERDA 4

1982 ORG 1982H  
1982 12F663 LCALL OF663H ;(BSF)  
1985 90F001 MOV DPTR,#0F001H  
1988 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA  
1989 547F ANL A,#7FH  
198B 12F663 LCALL OF663H ;(BSF)  
198E B40506 CJNE A,#05H,F1  
1991 74CF MOV A,#0CFH  
1993 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
1994 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
1997 B40806 F1: CJNE A,#08H,F2  
199A 7486 MOV A,#86H  
199C F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
199D 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19A0 B40B06 F2: CJNE A,#0BH,F3  
19A3 7489 MOV A,#89H  
19A5 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19A6 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19A9 B40E06 F3: CJNE A,#0EH,F4  
19AC 748C MOV A,#8CH  
19AE F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19AF 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19B2 B44506 F4: CJNE A,#45H,F5  
19B5 748F MOV A,#8FH  
19B7 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19B8 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19BB B44806 F5: CJNE A,#48H,F6  
19BE 74C6 MOV A,#0C6H  
19C0 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19C1 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19C4 B44B06 F6: CJNE A,#4BH,F7  
19C7 74C9 MOV A,#0C9H  
19C9 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19CA 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4  
19CD B44E06 F7: CJNE A,#4EH,F8  
19D0 74CC MOV A,#0CCH  
19D2 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
19D3 02F911 L JMP OF911H ;IDENTCL4

```

19D6 14      FB: DEC A
19D7 4480    ORL A,#80H
19D9 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
19DA 02F911  LJMP OF911H      ;IDENTCL4
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
F1. . . . . L 1997
F2. . . . . L 19A0
F3. . . . . L 19A9
F4. . . . . L 19B2
F5. . . . . L 19BB
F6. . . . . L 19C4
F7. . . . . L 19CD
F8. . . . . L 19D6

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;FLECHA IZQUIERDA 6

```

1C40        ORG 1C40H
1C40 12F663  LCALL OF663H
1C43 90F001  MOV DPTR,#0F001H
1C46 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM
1C47 547F    ANL A,#7FH      ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1C49 12F663  LCALL OF663H    ;LEE BANDERA DE BUSY
1C4C B44703  CJNE A,#47H,CB1 ;SI SE ENCUENTRA EN 47, ARI LO DEJA
1C4F 02FC06  LJMP OFC06H     ;SALTA A IDENTCL6
1C52 12FA86  CB1:LCALL OFA86H ;EN CASO CONTRARIO LLAMA A PS47
1C55 02FC06  LJMP OFC06H     ;SALTA A IDENTCL6
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CB1. . . . . L 1C52

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;FLECHA IZQUIERDA 7

```

1B4A        ORG 1B4AH
1B4A 12F663  LCALL OF663H
1B4D 90F001  MOV DPTR,#0F001H
1B50 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DIRECCION DE DDRAM

```

```

1B51 547F      ANL A,#7FH      ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
1B53 12F663    LCALL 0F663H    ;LEE BANDERA DE BUSY
1B56 B40706    CJNE A,#07H,CB1
1B59 74CF      MOV A,#0CFH     ;SI SE ENCUENTRA EN 07
1B5B FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 4F
1B5C 02FAP4    LJMP OFAF4H     ;SALTA A IDENTCL7
1B5F B44C06    CB1:CJNE A,#4CH,CB3
1B62 74CA      MOV A,#0CAH     ;SI SE ENCUENTRA EN 4C
1B64 FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 4A
1B65 02FAP4    LJMP OFAF4H     ;SALTA A IDENTCL7
1B68 B44706    CB3:CJNE A,#47H,CB4
1B6B 748F      MOV A,#8FH     ;SI SE ENCUENTRA EN 47
1B6D FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 0F
1B6E 02FAP4    LJMP OFAF4H     ;SALTA A IDENTCL7
1B71 B40C06    CB4:CJNE A,#0CH,CB5
1B74 748A      MOV A,#8AH     ;SI SE ENCUENTRA EN 0C
1B76 FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 0A
1B77 02FAP4    LJMP OFAF4H     ;SALTA A IDENTCL7
1B7A 14        CB5:DEC A
1B7B 4480      ORL A,#80H     ;EN OTRO CASO DECREMENTA
1B7D FO        MOVX @DPTR,A    ;DIRECCION DE DDRAM
1B7E 02FAP4    LJMP OFAF4H
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;AT Symbol Name      Type Value
CB1 . . . . . L 1B5F
CB3 . . . . . L 1B68
CB4 . . . . . L 1B71
CB5 . . . . . L 1B7A

```

;AZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;FLECHA IZQUIERDA 8

```

11E2          ORG 11E2H
11E2 12F663    LCALL 0F663H
11E5 90F001    MOV DPTR,#0F001H
11E8 EO        MOVX A,@DPTR    ;LEE DIRECCION DE DDRAM
11E9 547F      ANL A,#7FH     ;ELIMINA BANDERA DE BUSY
11EB 12F663    LCALL 0F663H    ;LEE BANDERA DE BUSY
11EE B40406    CJNE A,#04H,CB1
11F1 74CF      MOV A,#0CFH     ;SI SE ENCUENTRA EN 04
11F3 FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 4F
11F4 02F192    LJMP 0F192H     ;SALTA A IDENTCL6
11F7 B44C06    CB1:CJNE A,#4CH,CB3
11FA 74C5      MOV A,#0C5H     ;SI SE ENCUENTRA EN 4C
11FC FO        MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 45
11FD 02F192    LJMP 0F192H     ;SALTA A IDENTCL6

```

```

1200 B44406 CB3:CJNE A,#44H,CB4
1203 748D      MOV A,#8DH      ;SI SE ENCUENTRA EN 44
1205 F0       MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN OD
1206 02F192   LJMP 0F192H    ;SALTA A IDENTCLS
1209 B40C06 CB4:CJNE A,#0CH,CB5
120C 7485      MOV A,#85H      ;SI SE ENCUENTRA EN OC
120E F0       MOVX @DPTR,A    ;LO POSICIONA EN 05
120F 02F192   LJMP 0F192H    ;SALTA A IDENTCLS
1212 14       CB5:DEC A
1213 4480      ORL A,#80H      ;EN OTRO CASO DECREMENTA
1215 F0       MOVX @DPTR,A    ;DIRECCION DE DDRAM
1216 02F192   LJMP 0F192H
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;BT Symbol Name      Type Value
CB1 . . . . . L 11F7
CB3 . . . . . L 1200
CB4 . . . . . L 1209
CB5 . . . . . L 1212

```

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;INICIALIZA BREAKPOINTS

```

0607         ORG 0607H
0607 745F      MOV A,#5FH
0609 90F8A0    MOV DPTR,#0F8A0H
060C 7818      MOV RO,#18H
060E F0       AA:MOVX @DPTR,A    ;ESCRIBE A MEMORIA
060F A3       INC DPTR
0610 D8FC      DJNZ RO,AA
0612 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;BT Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 060E

```

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;IDENTIFICAR TECLA 1

```

1725         ORG 1725H

```

```

1725 12F4CE ID0:LCALL OF4CEH ;LLAMA A LECTORA DE TECLA (LEETCL)
1728 F5F0 MOV B,A
172A 5410 ANL A,#10H
172C 7005 JNZ ID1
172E E5F0 MOV A,B ;SI ES FUNCION:
1730 02F753 LJMP OF753H ;LLAMA A DECIDE FUNCION (DECFUNC)
1733 E5F0 ID1:MOV A,B ;SI ES NUMERO:
1735 12F673 LCALL OF673H ;TRADUCE A FORMATO DISPLAY (CNV)
1738 12F686 LCALL OF686H ;LLAMA A ESCRIBE A DISPLAY (ESCD)
173B 12F663 LCALL OF663H ;LLAMA A BUSY FLAG
173E 90F001 MOV DPTR,#0F001H ;ANALIZA LA POSICION DEL CURSOR:
1741 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE CONTENIDO DE DDRAM
1742 B41003 CJNE A,#10H,CD1 ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA ARRIBA
1745 12F6A6 LCALL OF6A6H ;AL EXTREMO DER. LO POSICIONA EN 4C
1748 B450DA CD1:CJNE A,#50H,IDO ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA ABAJO
174B 12F69F LCALL OF69FH ;AL EXTREMO DER. LO POSICIONA EN 0C
174E 80D5 SJMP ID0 ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
0000 END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;%T Symbol Name Type Value
CD1 . . . . . L 1748
IDO . . . . . L 1725
ID1 . . . . . L 1733

```

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;IDENTIFICAR TECLA 2

```

1839 ORG 1839H
1839 12F4CE ID0:LCALL OF4CEH ;LLAMA A LECTORA DE TECLA (LEETCL)
183C F5F0 MOV B,A
183E 5410 ANL A,#10H
1840 7005 JNZ ID1
1842 E5F0 MOV A,B ;SI ES FUNCION:
1844 02F860 LJMP OF860H ;(DECFUNC2)
1847 E5F0 ID1:MOV A,B ;SI ES NUMERO:
1849 12F673 LCALL OF673H ;TRADUCE A FORMATO DISPLAY (CNV)
184C 12F686 LCALL OF686H ;LLAMA A ESCRIBE A DISPLAY (ESCD)
184F 12F663 LCALL OF663H ;LLAMA A BSF
1852 90F001 MOV DPTR,#0F001H ;ANALIZA LA POSICION DEL CURSOR:
1855 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE CONTENIDO DE DDRAM
1856 B410E0 CJNE A,#10H,IDO ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA ARRIBA
1859 12F69F LCALL OF69FH ;AL EXTREMO DER. LO POSICIONA EN 0C
185C 80DB SJMP ID0 ;VUELVE A IDENTIFICAR TECLA
0000 END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name Type Value
IDO . . . . . L 1839
ID1 . . . . . L 1847

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;IDENTIFICA TECLA 4

```

```

1911 ORG 1911H
1911 12F4CE ID0:LCALL OF4CEH ;(LEETCL)
1914 F5F0 MOV B,A
1916 5410 ANL A,#10H
1918 7005 JNZ ID1
191A E5F0 MOV A,B
191C 02F96D LJMP OF96DH ;DECFUNC4
191F E5F0 ID1:MOV A,B
1921 12F673 LCALL OF673H ;(CNV)
1924 12F686 LCALL OF686H ;(ESCD)
1927 12F663 LCALL OF663H
192A 90F001 MOV DPTR,#0F001H
192D E0 MOVX A,@DPTR
192E B40705 CJNE A,#07H,CD1
1931 12F7EE LCALL OF7EEH ;PS08
1934 80DB SJMP ID0
1936 B40A05 CD1:CJNE A,#0AH,CD2
1939 12F7F5 LCALL OF7F5H ;PS0B
193C 80D3 SJMP ID0
193E B40D05 CD2:CJNE A,#0DH,CD3
1941 12F7FC LCALL OF7FCH ;PS0E
1944 80CB SJMP ID0
1946 B41005 CD3:CJNE A,#10H,CD4
1949 12F803 LCALL OF803H ;PS45
194C 80C3 SJMP ID0
194E B44705 CD4:CJNE A,#47H,CD5
1951 12F80A LCALL OF80AH ;PS48
1954 80BB SJMP ID0
1956 B44A05 CD5:CJNE A,#4AH,CD6
1959 12F811 LCALL OF811H ;PS4B
195C 80B3 SJMP ID0
195E B44D03 CD6:CJNE A,#4DH,CD7
1961 12F818 LCALL OF818H ;PS4E
1964 B450AA CD7:CJNE A,#50H,ID0
1967 12F7E7 LCALL OF7E7H ;PS05
196A 80A5 SJMP ID0
0000 END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name Type Value
CD1 . . . . . L 1936

```

```

CD2 . . . . . L 193E
CD3 . . . . . L 1946
CD4 . . . . . L 1946
CD5 . . . . . L 1956
CD6 . . . . . L 195E
CD7 . . . . . L 1964
ID0 . . . . . L 1911
ID1 . . . . . L 191F

```

;%Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;IDENTIFICAR TECLA 6

```

```

1C06          ORG 1C06H
1C06 12F4CE ID0:LCALL OF4CEH      ;LLAMA A LECTORA DE TECLA (LEETCL)
1C09 F5F0     MOV B,A
1C0B 5410     ANL A,#10H
1C0D 7005     JNZ ID1
1C0F E5F0     MOV A,B           ;SI ES FUNCION:
1C11 02FC2B   LJMP OFC2BH      ;SALTA A DECIDE FUNCION (DECFUNC6)
1C14 E5F0     ID1:MOV A,B       ;SI ES NUMERO:
1C16 12F673   LCALL OF673H      ;TRADUCE A FORMATO DISPLAY (CNV)
1C19 12F686   LCALL OF686H      ;LLAMA A ESCRIBE A DISPLAY (ESCD)
1C1C 12F663   LCALL OF663H      ;LEE BANDERA DE BUSY
1C1F 90F001   MOV DPTR,#0F001H          ;ANALIZA LA POSICION DEL CURSOR:
1C22 E0       MOVX A,@DPTR      ;LEE CONTENIDO DE DDRAM
1C23 B449E0   CJNE A,#49H,IDO
1C26 12FA86   LCALL OFA86H      ;SI SE ENCUENTRA EN 48 LO
1C29 80DB     SJMP ID0        ;POSICIONA EN 47 (PS47)
0000          END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```
;%T Symbol Name Type Value
```

```

ID0 . . . . . L 1C06
ID1 . . . . . L 1C14

```

;%Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;IDENTIFICAR TECLA 7

```

```

1AFA          ORG 1AFAH
1AFA 12F4CE ID0:LCALL OF4CEH      ;LLAMA A LECTORA DE TECLA (LEETCL)
1AFD F5F0     MOV B,A
1AFF 5410     ANL A,#10H
1B01 7005     JNZ ID1
1B03 E5F0     MOV A,B           ;SI ES FUNCION:

```



```

1B05 02FB35      LJMP OFB35H      ;LLAMA A DECIDE FUNCION (DECFUNC)
1B08 E5F0      ID1:MOV A,B      ;SI ES NUMERO:
1B0A 12F673      LCALL OF673H     ;TRADUCE A FORMATO DISPLAY (CNV)
1B0D 12F686      LCALL OF686H     ;LLAMA A ESCRIBE A DISPLAY (ESCD)
1B10 12F663      LCALL OF663H     ;LEE BANDERA DE BUSY
1B13 90F001      MOV DPTR,#0F001H ;ANALIZA LA POSICION DEL CURSOR:
1B16 E0          MOVX A,@DPTR     ;LEE CONTENIDO DE DDRAM
1B17 B40B05      CJNE A,#0BH,CA1
1B1A 12F69F      LCALL OF69FH     ;SI SE ENCUENTRA EN 0A LO
1B1D 80DB        SJMP IDO         ;POSICIONA EN 0C (PS0C)
1B1F B41005      CA1:CJNE A,#10H,CA2
1B22 12FA86      LCALL OFA86H     ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA
1B25 80D3        SJMP IDO         ;EN OF LO POSICIONA EN 47 (PS47)
1B27 B44B03      CA2:CJNE A,#4BH,CA3
1B2A 12FA65      LCALL OFA65H     ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA EN 4A
                ;LO POSICIONA EN 4C (PS4C)
1B2D B450CA      CA3:CJNE A,#50H,IDO ;SI SE ENCUENTRA EN 4F LO
1B30 12FA8D      LCALL OFA8DH     ;POSICIONA EN 07 (PS07)
1B33 80C5        SJMP IDO
0000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CA1 . . . . . L 1B1F
CA2 . . . . . L 1B27
CA3 . . . . . L 1B2D
IDO . . . . . L 1AFA
ID1 . . . . . L 1B08

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;IDENTIFICAR TECLA 8

```

1192            ORG 1192H
1192 12F4CE      ID0:LCALL OF4CEH     ;LLAMA A LECTORA DE TECLA (LEETCL)
1195 F5F0        MOV B,A
1197 5410        ANL A,#10H
1199 7005        JNZ ID1
119B E5F0        MOV A,B      ;SI ES FUNCION:
119D 02F1CD      LJMP OF1CDH     ;LLAMA A DECIDE FUNCION (DECFUNC)
11A0 E5F0      ID1:MOV A,B      ;SI ES NUMERO:
11A2 12F673      LCALL OF673H     ;TRADUCE A FORMATO DISPLAY (CNV)
11A5 12F686      LCALL OF686H     ;LLAMA A ESCRIBE A DISPLAY (ESCD)
11A8 12F663      LCALL OF663H     ;LEE BANDERA DE BUSY
11AB 90F001      MOV DPTR,#0F001H ;ANALIZA LA POSICION DEL CURSOR:
11AE E0          MOVX A,@DPTR     ;LEE CONTENIDO DE DDRAM
11AF B40605      CJNE A,#06H,CA1
11B2 12F69F      LCALL OF69FH     ;SI SE ENCUENTRA EN 05 LO
11B5 80DB        SJMP IDO         ;POSICIONA EN 0C (PS0C)

```

```

11B7 B40E05 CA1:CJNE A,#0EH,CA2
11BA 12F154 LCALL OF154H ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA
11BD 80D3 SJMP ID0 ;EN OD LO POSICIONA EN 44 (PS44)
11BF B44603 CA2:CJNE A,#46H,CA3
11C2 12F6A6 LCALL OF6A6H ;SI EL CURSOR SE ENCUENTRA EN 45
;LO POSICIONA EN 4C (PS4C)
11C5 B450CA CA3:CJNE A,#50H,ID0 ;SI SE ENCUENTRA EN 4F LO
11C8 12F15B LCALL OF15BH ;POSICIONA EN 04 (PS04)
11CB 80C5 SJMP ID0
0000 END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name Type Value
CA1 . . . . . L 11B7
CA2 . . . . . L 11BF
CA3 . . . . . L 11C5
ID0 . . . . . L 1192
ID1 . . . . . L 11A0

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;INTERNAL DATA MODIFY

```

0684 ORG 0684H
0684 12F81F LCALL OF81FH ;LIMPIA
0687 12FF55 LCALL OFF55H ;LETRERO7
068A 751E5F MOV 1EH,#5FH
068D 75285F MOV 28H,#5FH
0690 781E MOV R0,#1EH
0692 791E MOV R1,#1EH
0694 12FBED LCALL OFBEDH ;DISPLAY6
0697 74AA MOV A,#0AAH
0699 B51E02 CJNE A,1EH,CONT ;INVESTIGA SI HAY
069C 804F SJMP REST ;GUIONES
069E 852829 CONT:MOV 29H,28H
06A1 A829 MOV R0,29H
06A3 792A GG:MOV R1,#2AH
06A5 7A08 MOV R2,#08H
06A7 C3 AA:CLR C
06A8 7447 MOV A,#47H ;DECIDE SI EL DATO
06AA 9529 SUBB A,29H ;SE ENCUENTRA EN RAM
06AC 400C JC PP ;INTERNA O EXTERNA
;PARA RAM EXTERNA:
06AE 90F809 MOV DPTR,#0F809H
06B1 E8 MOV A,R0
06B2 2582 ADD A,DPL
06B4 F582 MOV DPL,A ;INICIALIZA DPTR
06B6 E0 MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
06B7 F7 MOV @R1,A ;GUARDA LO DE RAM EXTERNA

```

```

06B8 8002      SJMP SIG1      ;EN REGISTRO DE DISPLAY
                                ;SI ES RAM INTERNA:
06BA E6      PP:MOV A,@R0      ;GUARDA LO DE RAM INTERNA
06BB F7      MOV @R1,A      ;EN REGISTRO DE DISPLAY
06BC 09      SIG1:INC R1
06BD 08      INC R0
06BE DAE7     DJNZ R2,AA
06C0 781E     MOV RO,#1EH
06C2 791E     MOV R1,#1EH
06C4 752800   MOV 28H,#0H
06C7 12F8AD   LCALL 0F8ADH      ;DISPLAY4
06CA A829     MOV RO,29H
06CC 792A     MOV R1,#2AH
06CE 7A08     MOV R2,#08H
06D0 C3      BB:CLR C

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
06D1 7447     MOV A,#47H
06D3 9529     SUBB A,29H      ;INVESTIGA SI EL DATO DEBERA GUARDARSE
06D5 400C     JC XX      ;EN RAM EXTERNA O INTERNA

```

;SI ES RAM EXTERNA:

```

06D7 90F809   MOV DPTR,#0F809H
06DA E8      MOV A,RO
06DB 2582     ADD A,DPL
06DD F582     MOV DPL,A      ;INICIALIZA DPTR
06DF E7      MOV A,@R1
06E0 F0      MOVX @DPTR,A   ;LEE REGISTRO DE DISPLAY
06E1 8002     SJMP SIG2      ;Y LO GUARDA EN RAM EXTERNA
                                ;SI ES RAM INTERNA:
06E3 E7      XX:MOV A,@R1   ;LEE REGISTRO DE DISPLAY
06E4 F6      MOV @RO,A     ;Y LO GUARDA EN RAM INTERNA
06E5 09      SIG2:INC R1
06E6 08      INC R0
06E7 DAE7     DJNZ R2,BB
06E9 8829     MOV 29H,RO
06EB 80B6     SJMP GG
06ED 02F3C5   REST:LJMP 0F3C5H ;SFUNC
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3

12-10-91

```

;WT Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 06A7
BB. . . . . L 06D0
CONT. . . . . L 069E
GG. . . . . L 06A3
PP. . . . . L 06EA
REST. . . . . L 06ED
SIG1. . . . . L 06BC
SIG2. . . . . L 06E5
XX. . . . . L 06E3

```

;KZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;INTERNAL DATA WRITE

```
OECE          ORG OECEH
OECE 12F81F   LCALL OF81FH      ;LIMPIA
OED1 12FF55   LCALL OFF55H      ;LETRERO7
OED4 751E5F   MOV 1EH,#5FH
OED7 781E     MOV R0,#1EH
OED9 791E     MOV R1,#1EH
OEDB 12FBED   LCALL OFBEDH      ;DISPLAY6
OEDE 74AA     MOV A,#0AAH
OEE0 B51E02   CJNE A,1EH,CONT ;INVESTIGA SI HAY
OEE3 804F     SJMP REST          ;GUIONES
OEE5 852829   CONT:MOV 29H,28H ;ESCRIBE DIRECCION PARA
OEE8 752800   MOV 28H,#0H      ;DISPLAY4
OEEB 745F     EE:MOV A,#5FH
OEED 7C08     MOV R4,#08H
OEEF 7920     MOV R1,#20H
OEF1 F7       AA:MOV @R1,A
OEF2 09       INC R1            ;INICIALIZA DISPLAY 4
OEF3 DCFC     DJNZ R4,AA      ;CON GUIONES
OEF5 7820     MOV R0,#20H
OEF7 791E     MOV R1,#1EH
OEF9 12F8AD   LCALL OF8ADH     ;DISPLAY4
OEFc 7820     MOV R0,#20H
OEFE 7B08     MOV R3,#08H
OF00 792A     MOV R1,#2AH
OF02 C3       DD:CLR C        ;INVESTIGA SI ES RAM INTERNA
OF03 7447     MOV A,#47H      ; A PARTIR DE 47H. SI ES MAYOR
OF05 9529     SUBB A,29H      ; A 47H SALTA A BB
OF07 4015     JC BB
OF09 90F809   MOV DPTR,#OF809H
OF0C E529     MOV A,29H
OF0E 2582     ADD A,DPL       ;
OF10 F582     MOV DPL,A       ;INICIALIZA DPTR
OF12 E6       MOV A,@R0
OF13 B4AA03   CJNE A,#0AAH,PP
OF16 A3       INC DPTR
OF17 8013     SJMP CC
OF19 E7       PP:MOV A,@R1    ;GUARDA EN RAM EXTERNA DE S.O. EL CONTENIDO DE
OF1A F0       MOVX @DPTR,A    ;RAM INTERNA
OF1B A3       INC DPTR
OF1C 800E     SJMP CC
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
OF1E E6       BB:MOV A,@R0
OF1F B4AA02   CJNE A,#0AAH,QQ
OF22 8008     SJMP CC
OF24 E7       QQ:MOV A,@R1
OF25 AA00     MOV R2,R0
```

```

OF27 A829      MOV RO,29H      ;SUSTITUYE RAM INTERNA
OF29 F6        MOV @RO,A      ; A PARTIR DE 47H
OF2A A802      MOV RO,R2
OF2C 08        CC:INC RO
OF2D 0529      INC 29H
OF2F 09        INC R1
OF30 DBD0      DJNZ R3,DD
OF32 80B7      SJMP EE
OF34 02F3C5    REST:LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000           END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 0EF1
BB. . . . . L 0F1E
CC. . . . . L 0F2C
CONT. . . . . L 0EE5
DD. . . . . L 0F02
EE. . . . . L 0EEB
PP. . . . . L 0F19
QQ. . . . . L 0F24
REST. . . . . L 0F34

```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;INICIO 1

```

0000           ORG 0000H
0000 02F335    LJMP OF335H
                                ;INICIALIZA DISPLAY
1335           ORG 1335H
1335 12F663    LCALL OF663H      ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F      MOV A,#0FH      ;ENCIENDE DISPLAY
133A F0        MOVX @DPTR,A
133B 12F663    LCALL OF663H
133E 7401      MOV A,#01H      ;LIMPIA DISPLAY
1340 F0        MOVX @DPTR,A
1341 12F663    LCALL OF663H
1344 7406      MOV A,#06H
1346 F0        MOVX @DPTR,A      ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663    LCALL OF663H
134A 7480      MOV A,#80H      ;SELECCIONA DDRAM
134C F0        MOVX @DPTR,A
134D 12F663    LCALL OF663H
1350 7438      MOV A,#38H
1352 F0        MOVX @DPTR,A      ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC    LCALL OF3CCH      ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A      MOV R1,#1AH      ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF      LBL3:MOV RO,#OFFH

```

```

135A 74FF LBL2:MOV A,#OFFH
135C 14 LBL1:DEC A
135D 70FD JNZ LBL1
135F 18 DEC R0
1360 E8 MOV A,R0
1361 70F7 JNZ LBL2
1363 19 DEC R1
1364 E9 MOV A,R1
1365 70F1 JNZ LBL3
1367 12F663 LCALL 0F663H ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401 MOV A,#01H
136C F0 MOVX @DPTR,A
136D 90FF80 MCV DPTR,#3FF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF MCV A,#OFFH
1372 F0 MCVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402 MOV A,#02H ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003 MOV DPTR,#C003H ;LA Rutina de Interrupcion
1378 F0 MCVX @DPTR,A ; PARA LA EIO
1379 74F4 MOV A,#0F4H
137B A3 INC DPTR
137C F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC MCV A,#0DCH
137F A3 INC DPTR
1380 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881 MOV IE,#81H ;HABILITA INTERRUPTIONES
1384 75B801 MOV IP,#01H ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
1387 D288 SETB TCON.0 ;PROGRAMA FREMTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500 MOV 05H,#0H ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A MOV 28H,#1AH ;INICIALIZACION DE DISPLAY 1
138F 7529B2 MOV 29H,#0B2H
1392 752A5F MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802 MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400 MOV A,#00H ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
13AA 12F7B4 LCALL 0F7B4H ;LLAMA A DISPLAY1
13AD 12F663 LCALL 0F663H
13B0 90F000 MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480 MOV A,#80H ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 F0 MCVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
13B6 E528 MOV A,28H
13B8 12F686 LCALL 0F686H
13BB E529 MOV A,29H
13BD 12F686 LCALL 0F686H
13C0 E52A MOV A,2AH
13C2 12F686 LCALL 0F686H
13C5 E52B MOV A,2BH ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686 LCALL 0F686H ;DE LOS REGISTROS

```

13CA 80FE CN: SJMP CN ;  
 0000 END  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
 12-10-91

```
;%T Symbol Name Type Value
CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358
```

;%Z

00 Errors (0000)  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
 12-10-91  
 ;INICIO 2

```
0000 ORG 0000H
0000 02F335 LJMP 0F335H ;INICIALIZA DISPLAY

1335 ORG 1335H
1335 12F663 LCALL 0F663H ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F MOV A,#0FH ;ENCIENDE DISPLAY
133A FO MOVX @DPTR,A
133B 12F663 LCALL 0F663H
133E 7401 MOV A,#01H ;LIMPIA DISPLAY
1340 FO MOVX @DPTR,A
1341 12F663 LCALL 0F663H
1344 7406 MOV A,#06H
1346 FO MOVX @DPTR,A ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663 LCALL 0F663H
134A 7480 MOV A,#80H ;SELECCIONA DDRAM
134C FO MOVX @DPTR,A
134D 12F663 LCALL 0F663H
1350 7438 MOV A,#38H
1352 FO MOVX @DPTR,A ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC LCALL 0F3CCH ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A MOV R1,#1AH ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF LBL3:MOV RO,#OFFH
135A 74FF LBL2:MOV A,#OFFH
135C 14 LBL1:DEC A
135D 70FD JNZ LBL1
135F 18 DEC RO
1360 E8 MOV A,RO
1361 70F7 JNZ LBL2
1363 19 DEC R1
1364 E9 MOV A,R1
1365 70F1 JNZ LBL3
1367 12F663 LCALL 0F663H ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401 MOV A,#01H
136C FO MOVX @DPTR,A
136D 90FF80 MOV DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF MOV A,#OFFH
```

```

1372 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402    MOV A,#02H      ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003  MOV DPTR,#0003H ;LA Rutina de Interrupcion
1378 FO      MOVX @DPTR,A      ;
1379 74F4    MOV A,#0F4H      PARA LA EIO
137B A3     INC DPTR
137C FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC    MOV A,#0DCH
137F A3     INC DPTR
1380 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881  MOV IE,#81H      ;HABILITA Interrupciones
1384 75B801  MOV IP,#01H      ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
1387 D288    SETB TCON.0      ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500  MOV 05H,#0H      ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A  MOV 28H,#1AH     ;INICIALIZACION DE DISPLAY 7
138F 7529B2  MOV 29H,#0B2H   ;
1392 752A5F  MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F  MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F  MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F  MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F  MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F  MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400    MOV A,#00H      ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 FO      MOVX @DPTR,A      ;
13AA 12F826  LCALL 0F826H    ;LLAMA A DISPLAY2
13AD 12F663  LCALL 0F663H    ;
13B0 90F000  MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480    MOV A,#80H      ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 FO      MOVX @DPTR,A      ;
13B6 E528    MOV A,28H      ;
13B8 12F686  LCALL 0F686H
13BB E529    MOV A,29H
13BD 12F686  LCALL 0F686H
13C0 E52A    MOV A,2AH
13C2 12F686  LCALL 0F686H
13C5 E52B    MOV A,2BH      ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686  LCALL 0F686H   ;DE LOS REGISTRCS
13CA 80FE    CN:SJMP CN ;
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3

12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358

```

;#Z

00 Errors (0000)



12-10-91

;INICIO 3

```

0000          ORG 0000H
0000 02F335   L JMP  OF335H          ;INICIALIZA DISPLAY

1335          ORG 1335H
1335 12F663   L CALL OF663H         ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F     M CV  A,#0FH          ;ENCIENDE DISPLAY
133A FO       M OVX @DPTR,A
133B 12F663   L CALL OF663H
133E 7401     M OV  A,#01H          ;LIMPIA DISPLAY
1340 FO       M OVX @DPTR,A
1341 12F663   L CALL OF663H
1344 7406     M CV  A,#06H
1346 FO       M OVX @DPTR,A         ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663   L CALL OF663H
134A 7480     M OV  A,#80H          ;SELECCIONA DDRAM
134C FO       M OVX @DPTR,A
134D 12F663   L CALL OF663H
1350 7438     M OV  A,#38H
1352 FO       M OVX @DPTR,A         ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC   L CALL OF3CCH         ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A     M OV  R1,#1AH        ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF     L BL3:MOV RO,#OFFH
135A 74FF     L BL2:MOV A,#OFFH
135C 14       L BL1:DEC A
135D 70FD     J NZ  LBL1
135F 18       DEC  RO
1360 E8       M OV  A,RO
1361 70F7     J NZ  LBL2
1363 19       DEC  R1
1364 E9       M OV  A,R1
1365 70F1     J NZ  LBL3
1367 12F663   L CALL OF663H         ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401     M OV  A,#01H
136C FO       M OVX @DPTR,A
136D 90FF80   M OV  DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF     M OV  A,#OFFH
1372 FO       M OVX @DPTR,A         ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402     M OV  A,#02H          ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003   M OV  DPTR,#0003H ;LA RUTINA DE INTERRUPCION
1378 FO       M OVX @DPTR,A         ; PARA LA EIO
1379 74F4     M OV  A,#04H
137B A3       INC  DPTR
137C FO       M OVX @DPTR,A         ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC     M OV  A,#0DCH
137F A3       INC  DPTR
1380 FO       M OVX @DPTR,A         ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881   M OV  IE,#81H          ;HABILITA INTERRUPCIONES
1384 75B801   M OV  IP,#01H        ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

12-10-91

```

1387 D288      SETB TCON.0      ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500    MOV 05H,#0H      ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A    MOV 28H,#1AH     ;INICIALIZACION DE DISPLAY 7
138F 7529B2    MOV 29H,#0B2H   ;
1392 752A5F    MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F    MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F    MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F    MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F    MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F    MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802    MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400      MOV A,#00H      ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 F0        MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
13AA 12FC79    LCALL OFC79H    ;LLAMA A DISPLAY3
13AD 12F663    LCALL OF663H    ;
13B0 90F000    MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480      MOV A,#80H      ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 F0        MOVX @DPTR,A     ;ESCRIBE A MEMORIA
13B6 E528      MOV A,28H       ;
13B8 12F686    LCALL OF686H
13BB E529      MOV A,29H
13BD 12F686    LCALL OF686H
13C0 E52A      MOV A,2AH
13C2 12F686    LCALL OF686H
13C5 E52B      MOV A,2BH       ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686    LCALL OF686H    ;DE LOS REGISTROS
13CA 80FE      CN:SJMP CN ;
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358

```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;INICIO 4

```

0000          ORG 0000H
0000 02F335    LJMP OF335H
;INICIALIZA DISPLAY
1335          ORG 1335H
1335 12F663    LCALL OF663H    ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F      MOV A,#0FH      ;ENCIENDE DISPLAY
133A F0        MOVX @DPTR,A
133B 12F663    LCALL OF663H
133E 7401      MOV A,#01H      ;LIMPIA DISPLAY
1340 F0        MOVX @DPTR,A

```

```

1341 12F663      LCALL OF663H
1344 7406        MOV  A,#06H
1346 FO          MOVX @DPTR,A      ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663      LCALL OF663H
134A 7480        MOV  A,#80H      ;SELECCIONA DDRAM
134C FO          MOVX @DPTR,A
134D 12F663      LCALL OF663H
1350 7438        MOV  A,#38H
1352 FO          MOVX @DPTR,A      ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC      LCALL OF3CCCH   ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A        MOV  R1,#1AH     ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF LBL3:MOV RO,#OFFH
135A 74FF LBL2:MOV A,#OFFH
135C 14          LBL1:DEC  A
135D 70FD        JNZ  LBL1
135F 18          DEC  RO
1360 E8          MOV  A,RO
1361 70F7        JNZ  LBL2
1363 19          DEC  R1
1364 E9          MOV  A,R1
1365 70F1        JNZ  LBL3
1367 12F663      LCALL OF663H      ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401        MOV  A,#01H
136C FO          MOVX @DPTR,A
136D 90FF80      MOV  DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF        MOV  A,#0FFH
1372 FO          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402        MOV  A,#02H     ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003      MOV  DPTR,#0003H ;LA Rutina DE INTERRUPCION
1378 FO          MOVX @DPTR,A      ; PARA LA EIO
1379 74F4        MOV  A,#0F4H
137B A3          INC  DPTR
137C FO          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC        MOV  A,#0DCH
137F A3          INC  DPTR
1380 FO          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881      MOV  IE,#81H    ;HABILITA INTERRUPCIONES
1384 75B801      MOV  IP,#01H    ;PROGRAMA PRIORIDADES
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
1387 D288        SETB TCON.0      ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500      MOV  05H,#0H    ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A      MOV  28H,#1AH   ;INICIALIZACION DE DISPLAY 4
138F 7529B2      MOV  29H,#0B2H  ;
1392 752A5F      MOV  2AH,#5FH
1395 752B5F      MOV  2BH,#5FH
1398 752C5F      MOV  2CH,#5FH
139B 752D5F      MOV  2DH,#5FH
139E 752E5F      MOV  2EH,#5FH
13A1 752F5F      MOV  2FH,#5FH
13A4 90F802      MOV  DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400        MOV  A,#00H     ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 FO          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
13AA 12F8AD      LCALL OF8ADH   ;LLAMA A DISPLAY4

```

```

13AD 12F663      LCALL 0F663H      ;
13F0 90F000      MOV  DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480        MOV  A,#80H       ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 F0          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
13B6 E528        MOV  A,28H       ;
13B8 12F686      LCALL 0F686H
13BB E529        MOV  A,29H
13BD 12F686      LCALL 0F686H
13C0 E52A        MOV  A,2AH
13C2 12F686      LCALL 0F686H
13C5 E52B        MOV  A,2BH       ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686      LCALL 0F686H     ;DE LOS REGISTROS
13CA 80FE        CN:SJMP CN ;
0000             END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```

CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358

```

```
;%Z
```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
09-03-91

```
;INICIO 5
```

```

0000             ORG  0000H
0000 02F335      LJMP 0F335H

```

```
;INICIALIZA DISPLAY
```

```

1335             ORG  1335H
1335 12F663      LCALL 0F663H      ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F        MOV  A,#0FH      ;ENCIENDE DISPLAY
133A F0          MOVX @DPTR,A
133B 12F663      LCALL 0F663H
133E 7401        MOV  A,#01H      ;LIMPIA DISPLAY
1340 F0          MOVX @DPTR,A
1341 12F663      LCALL 0F663H
1344 7406        MOV  A,#06H
1346 F0          MOVX @DPTR,A      ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663      LCALL 0F663H
134A 7480        MOV  A,#80H      ;SELECCIONA DDRAM
134C F0          MOVX @DPTR,A
134D 12F663      LCALL 0F663H
1350 7438        MOV  A,#38H
1352 F0          MOVX @DPTR,A      ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC      LCALL 0F3CCH      ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A        MOV  R1,#1AH      ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF      LBL3:MOV  RO,#0FH

```

```

135A 74FF LBL2:MOV A,#OFFH
135C 14 LBL1:DEC A
135D 70FD JNZ LBL1
135F 18 DEC R0
1360 E8 MOV A,R0
1361 70F7 JNZ LBL2
1363 19 DEC R1
1364 E9 MOV A,R1
1365 70F1 JNZ LBL3
1367 12F663 LCALL OF663H ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401 MOV A,#01H
136C F0 MOVX @DPTR,A
136D 90FF80 MOV DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF MOV A,#OFFH
1372 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402 MOV A,#02H ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003 MOV DPTR,#0003H ;LA RUTINA DE INTERRUPCION
1378 F0 MOVX @DPTR,A ; PARA LA EIO
1379 74F4 MOV A,#0F4H
137B A3 INC DPTR
137C F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC MOV A,#0DCH
137F A3 INC DPTR
1380 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881 MOV IE,#81H ;HABILITA INTERRUPCIONES
1384 75B801 MOV IP,#01H ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

09-03-91
1387 D288 SETB TCON.0 ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500 MOV 05H,#0H ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A MOV 28H,#1AH ;INICIALIZACION DE DISPLAY 7
138F 7529B2 MOV 29H,#0B2H ;
1392 752A5F MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802 MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400 MOV A,#00H ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 F0 MOVX @DPTR,A ;
13AA 12FCBA LCALL OFCBAH ;LLAMA A DISPLAY5
13AD 12F663 LCALL OF663H ;
13B0 90F000 MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480 MOV A,#80H ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 F0 MOVX @DPTR,A ;
13B6 E528 MOV A,28H ;
13B8 12F686 LCALL OF686H
13BB E529 MOV A,29H
13BD 12F686 LCALL OF686H
13C0 E52A MOV A,2AH
13C2 12F686 LCALL OF686H
13C5 E52B MOV A,2BH ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686 LCALL OF686H ;DE LOS REGISTROS

```

13CA 80FE CN:SJMP CN ;  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
09-03-91

;%T Symbol Name Type Value

CN . . . . . L 13CA  
LBL1 . . . . . L 135C  
LBL2 . . . . . L 135A  
LBL3 . . . . . L 1358

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;INICIO 6

0000           ORG   0000H  
0000 02F335     LJMP  OF335H  
  
                                  ;INICIALIZA DISPLAY  
  
1335           ORG   1335H  
1335 12F663     LCALL OF663H     ;LEE BANDERA DE BUSY  
1338 740F       MOV   A,#0FH     ;ENCIENDE DISPLAY  
133A F0         MOVX  @DPTR,A  
133B 12F663     LCALL OF663H  
133E 7401       MOV   A,#01H     ;LIMPIA DISPLAY  
1340 F0         MOVX  @DPTR,A  
1341 12F663     LCALL OF663H  
1344 7406       MOV   A,#06H  
1346 F0         MOVX  @DPTR,A     ;AUTOINCREMENTO  
1347 12F663     LCALL OF663H  
134A 7480       MOV   A,#80H     ;SELECCIONA DDRAM  
134C F0         MOVX  @DPTR,A  
134D 12F663     LCALL OF663H  
1350 7438       MOV   A,#38H  
1352 F0         MOVX  @DPTR,A     ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS  
1353 12F3CC     LCALL OF3CCH     ;LLAMA LETRERO INICIAL  
1356 791A       MOV   R1,#1AH    ;RETRASO DE 6 SEGS.  
1358 78FF LBL3:MOV RO,#OFFH  
135A 74FF LBL2:MOV A,#OFFH  
135C 14         LBL1:DEC  A  
135D 70FD       JNZ  LBL1  
135F 18         DEC  RO  
1360 E8         MOV  A,RO  
1361 70F7       JNZ  LBL2  
1363 19         DEC  R1  
1364 E9         MOV  A,R1  
1365 70F1       JNZ  LBL3  
1367 12F663     LCALL OF663H     ;LIMPIA DISPLAY  
136A 7401       MOV   A,#01H  
136C F0         MOVX  @DPTR,A  
136D 90FF80     MOV  DPTR,#OFF80H ;ESCRIBE A LATCH 2  
1370 74FF       MOV  A,#OFFH

```

1372 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402    MOV A,#02H      ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003  MOV DPTR,#0003H ;LA Rutina DE Interruccion
1378 FO      MOVX @DPTR,A      ; PARA LA EIO
1379 74F4    MOV A,#0F4H
137B A3      INC DPTR
137C FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC    MOV A,#0DCH
137F A3      INC DPTR
1380 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881  MOV IE,#81H      ;HABILITA Interrupciones
1384 75B801  MOV IP,#01H      ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
1387 D288    SETB TCON.0      ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500  MOV 05H,#0H      ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A  MOV 28H,#1AH     ;INICIALIZACION DE DISPLAY 7
138F 7529B2  MOV 29H,#0B2H    ;
1392 752A5F  MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F  MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F  MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F  MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F  MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F  MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400    MOV A,#00H      ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 FO      MOVX @DPTR,A      ;
13AA 12FBED  LCALL 0FBEDH     ;LLAMA A DISPLAY6
13AD 12F663  LCALL 0F663H    ;
13B0 90F000  MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480    MOV A,#80H      ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 FO      MOVX @DPTR,A      ;
13B6 E528    MOV A,28H      ;
13B8 12F686  LCALL 0F686H
13BB E529    MOV A,29H
13BD 12F686  LCALL 0F686H
13C0 E52A    MOV A,2AH
13C2 12F686  LCALL 0F686H
13C5 E52B    MOV A,2BH      ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686  LCALL 0F686H   ;DE LOS REGISTROS
13CA 80FE    CN:SJMP CN ;
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3

```

12-10-91
;#T Symbol Name      Type Value
CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358

```

```

;#Z
00 Errors (0000)

```

12-10-91  
;INICIO 7

```

0000          ORG  0000H
0000 02F335  LJMP 0F335H                ;INICIALIZA DISPLAY

1335          ORG  1335H
1335 12F663  LCALL 0F663H                ;LEE BANDERA DE BUSY
1338 740F   MOV  A,#0FH                ;ENCIENDE DISPLAY
133A FO     MOVX @DPTR,A
133B 12F663  LCALL 0F663H
133E 7401   MOV  A,#01H                ;LIMPIA DISPLAY
1340 FO     MOVX @DPTR,A
1341 12F663  LCALL 0F663H
1344 7406   MOV  A,#06H
1346 FO     MOVX @DPTR,A                ;AUTOINCREMENTO
1347 12F663  LCALL 0F663H
134A 7480   MOV  A,#80H                ;SELECCIONA DDRAM
134C FO     MOVX @DPTR,A
134D 12F663  LCALL 0F663H
1350 7438   MOV  A,#38H
1352 FO     MOVX @DPTR,A                ;BUS DE 8 BITS Y 2 LINEAS
1353 12F3CC  LCALL 0F3CCH                ;LLAMA LETRERO INICIAL
1356 791A   MOV  R1,#1AH                ;RETRASO DE 6 SEGS.
1358 78FF  LBL3:MOV  RO,#OFFH
135A 74FF  LBL2:MOV  A,#OFFH
135C 14    LBL1:DEC  A
135D 70FD   JNZ  LBL1
135F 18    DEC  RO
1360 E8    MOV  A,RO
1361 70F7   JNZ  LBL2
1363 19    DEC  R1
1364 E9    MOV  A,R1
1365 70F1   JNZ  LBL3
1367 12F663  LCALL 0F663H                ;LIMPIA DISPLAY
136A 7401   MOV  A,#01H
136C FO     MOVX @DPTR,A
136D 90FF80 MOV  DPTR,#0FF80H ;ESCRIBE A LATCH 2
1370 74FF   MOV  A,#OFFH
1372 FO     MOVX @DPTR,A                ;ESCRIBE A MEMORIA
1373 7402   MOV  A,#02H                ;ESCRIBE A RAM DE CODIGO
1375 900003 MOV  DPTR,#0003H ;LA RUTINA DE INTERRUPCION
1378 FO     MOVX @DPTR,A                ; PARA LA EIO
1379 74F4   MOV  A,#0F4H
137B A3    INC  DPTR
137C FO     MOVX @DPTR,A                ;ESCRIBE A MEMORIA
137D 74DC   MOV  A,#0DCH
137F A3    INC  DPTR
1380 FO     MOVX @DPTR,A                ;ESCRIBE A MEMORIA
1381 75A881 MOV  IE,#81H                ;HABILITA INTERRUPCIONES
1384 75B801 MOV  IP,#01H                ;PROGRAMA PRIORIDADES

```

12-10-91



```

1387 D288      SETB TCON.0      ;PROGRAMA FRENTE DE ONDA NEGATIVO
1389 750500    MOV 05H,#0H      ;APAGA BANDERA DE TECLA
138C 75281A    MOV 28H,#1AH    ;INICIALIZACION DE DISPLAY 7
138F 7529B2    MOV 29H,#0B2H   ;
1392 752A5F    MOV 2AH,#5FH
1395 752B5F    MOV 2BH,#5FH
1398 752C5F    MOV 2CH,#5FH
139B 752D5F    MOV 2DH,#5FH
139E 752E5F    MOV 2EH,#5FH
13A1 752F5F    MOV 2FH,#5FH
13A4 90F802    MOV DPTR,#0F802H ;INICIALIZACION DE RESTAURA
13A7 7400      MOV A,#00H      ;CON CERO REGISTROS PARA RESTAURAR
13A9 F0        MOVX @DPTR,A    ;
13AA 12FA94    LCALL 0FA94H   ;LLAMA A DISPLAY7
13AD 12F663    LCALL 0F663H   ;
13B0 90F000    MOV DPTR,#0F000H ;POSICIONA EL CURSOR
13B3 7480      MOV A,#80H      ;AL INICIO DEL DISPLAY
13B5 F0        MOVX @DPTR,A    ;ESCRIBE A MEMORIA
13B6 E528      MOV A,28H      ;
13B8 12F686    LCALL 0F686H   ;
13BB E529      MOV A,29H
13BD 12F686    LCALL 0F686H   ;
13C0 E52A      MOV A,2AH
13C2 12F686    LCALL 0F686H   ;
13C5 E52B      MOV A,2BH      ;ESCRIBE EL CONTENIDO
13C7 12F686    LCALL 0F686H   ;DE LOS REGISTROS
13CA 80FE     CN:SJMP CN ;
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3

12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CN. . . . . L 13CA
LBL1. . . . . L 135C
LBL2. . . . . L 135A
LBL3. . . . . L 1358

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

12-10-91

;LEE DISPLAY 1

```

16D6          ORG 16D6H
16D6 12F69F    LCALL 0F69FH   ;POSICIONA CURSOR EN 0CH
16D9 12F6AD    LCALL 0F6ADH   ;LLAMA A CONVERSION DIGITO-BYTE (CONV2)
16DC F528      MOV 28H,A      ;GUARDA EN REGISTRO#1 DE DISPLAY
16DE 12F6AD    LCALL 0F6ADH   ;LLAMA A CONVERSION DIGITO-BYTE
16E1 F529      MOV 29H,A      ;GUARDA EN REGISTRO#2 DE DISPLAY
16E3 12F6A6    LCALL 0F6A6H   ;POSICIONA CURSOR EN 4C
16E6 12F6AD    LCALL 0F6ADH   ;LLAMA A CONVERSION DIGITO-BYTE
16E9 F52A      MOV 2AH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#3 DE DISPLAY
16EB 12F6AD    LCALL 0F6ADH   ;LLAMA A CONVERSION DIGITO-BYTE

```

```

16EE F52B      MOV 2BH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#4 DE DISPLAY
16FO 22        RET
0000          END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;LEEDSP 2

```

```

14AC          ORG 14ACH
14AC 12F69F    LCALL 0F69FH    ;PS0C
14AF 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;CONV2
14B2 F52B     MOV 2BH,A
14B4 12F6AD    LCALL 0F6ADH
14B7 F529     MOV 29H,A
14B9 22        RET
0000          END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;LEEDSP 4

```

```

1A38          ORG 1A38H
1A38 12F7E7    LCALL 0F7E7H    ;PS05
1A3B 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A3E F52A     MOV 2AH,A
1A40 12F7EE    LCALL 0F7EEH    ;PS08
1A43 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A46 F52B     MOV 2BH,A
1A48 12F7F5    LCALL 0F7F5H    ;PS0B
1A4B 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A4E F52C     MOV 2CH,A
1A50 12F7FC    LCALL 0F7FCH    ;PS0E
1A53 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A56 F52D     MOV 2DH,A
1A58 12F803    LCALL 0F803H    ;PS45
1A5B 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A5E F52E     MOV 2EH,A
1A60 12F80A    LCALL 0F80AH    ;PS48
1A63 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)
1A66 F52F     MOV 2FH,A
1A68 12F811    LCALL 0F811H    ;PS4B
1A6B 12F6AD    LCALL 0F6ADH    ;(CONV)

```

```

1A6E F530      MOV      30H,A
1A70 12F818   LCALL   OF818H ;PS4E
1A73 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;(CONV)
1A76 F531     MOV      31H,A
1A78 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LEEDSP 6

```

1C70          ORG 1C70H
1C70 12FA86   LCALL   OFA86H ;POSICIONA EN 47 (PS47)
1C73 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1C76 F528     MOV      28H,A ;GUARDA EN REGISTRO#1 DE DISPLAY
1C78 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LEEDSP 7

```

1BB8          ORG 1BB8H
1BB8 12FA8D   LCALL   OFA8DH ;POSICIONA CURSOR EN 07(PS07)
1BBB 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BBE F528     MOV      28H,A ;GUARDA EN REGISTRO#1 DE DISPLAY
1BC0 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BC3 F529     MOV      29H,A ;GUARDA EN REGISTRO#2 DE DISPLAY
1BC5 12F69F   LCALL   OF69FH ;POSICIONA EN 0C(PS0C)
1BC8 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BCB F52A     MOV      2AH,A ;GUARDA EN REGISTRO#3 DE DISPLAY
1BCD 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BD0 F52B     MOV      2BH,A ;GUARDA EN REGISTRO#4 DE DISPLAY
1BD2 12FA86   LCALL   OFA86H ;POSICIONA EN 47 (PS47)
1BD5 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BD8 F52C     MOV      2CH,A ;GUARDA EN REGISTRO#5 DE DISPLAY
1BDA 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BDD F52D     MOV      2DH,A ;GUARDA EN REGISTRO#6 DE DISPLAY
1BDF 12F6A6   LCALL   OF6A6H ;POSICIONA EN 4C (PS4C)
1BE2 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2
1BE5 F52E     MOV      2EH,A ;GUARDA EN REGISTRO#7 DE DISPLAY
1BE7 12F6AD   LCALL   OF6ADH ;LLAMA A CONV2

```

```

1BEA F52F      MOV 2FH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#8 DE DISPLAY
1BEC 22        RET
0000          END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;WT Symbol Name      Type Value

```

```

;WZ

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;LEEDSP 8

```

```

1250          ORG 1250H
1250 12F15B    LCALL OF15BH    ;POSICIONA CURSOR EN 04(PS04)
1253 12F6AD    LCALL OF6ADH    ;LLAMA A CONV2
1256 F528      MOV 28H,A      ;GUARDA EN REGISTRO#1 DE DISPLAY
1258 12F69F    LCALL OF69FH    ;POSICIONA EN 0C(PS0C)
125B 12F6AD    LCALL OF6ADH    ;LLAMA A CONV2
125E F529      MOV 29H,A      ;GUARDA EN REGISTRO#2 DE DISPLAY
1260 12F154    LCALL OF154H    ;POSICIONA EN 44 (PS44)
1263 12F6AD    LCALL OF6ADH    ;LLAMA A CONV2
1266 F52A      MOV 2AH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#3 DE DISPLAY
1268 12F6A6    LCALL OF6A6H    ;POSIONA EN 4C (PS4C)
126B 12F6AD    LCALL OF6ADH    ;LLAMA A CONV2
126E F52B      MOV 2BH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#4 DE DISPLAY
1270 12F6AD    LCALL OF6ADH    ;LLAMA A CONV2
1273 F52C      MOV 2CH,A      ;GUARDA EN REGISTRO#5 DE DISPLAY
1275 22        RET
0000          END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;WT Symbol Name      Type Value

```

```

;WZ

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;LEE TECLA

```

```

14CE          ORG 14CEH
14CE 90F801 PAS:MOV DPTR,#0F801H ;LEE BANDERA DE TECLA
14D1 E0        MOVX A,@DPTR    ;LEE DE MEMORIA
14D2 60FA      JZ PAS        ;SI NO HAY TECLA, CONTINUA LEYENDO
14D4 7400      MOV A,#00H
14D6 F0        MOVX @DPTR,A    ;LIMPIA BANDERA DE TECLA
14D7 90F800    MOV DPTR,#0F800H
14DA E0        MOVX A,@DPTR    ;LEE CONTENIDO DEL REGISTRO DE TECLA
14DB 22        RET
0000          END

```

;\*T Symbol Name Type Value  
PAS . . . . . L 14CE

;\*Z

00 Errors (0000)

13BA           ORG 13BAH  
13BA 12F7D9   LCALL OF7D9H  
13BD 7420     MOV A,#20H  
13BF 12F686   LCALL OF686H  
13C2 7420     MOV A,#20H  
13C4 12F686   LCALL OF686H  
13C7 7453     MOV A,#53H  
13C9 12F686   LCALL OF686H  
13CC 7444     MOV A,#44H  
13CE 12F686   LCALL OF686H  
13D1 744D     MOV A,#4DH  
13D3 12F686   LCALL OF686H  
13D6 74B0     MOV A,#0B0H  
13D8 12F686   LCALL OF686H  
13DB 7438     MOV A,#38H  
13DD 12F686   LCALL OF686H  
13E0 7430     MOV A,#30H  
13E2 12F686   LCALL OF686H  
13E5 7435     MOV A,#35H  
13E7 12F686   LCALL OF686H  
13EA 7431     MOV A,#31H  
13EC 12F686   LCALL OF686H  
13EF 74B0     MOV A,#0B0H  
13F1 12F686   LCALL OF686H  
13F4 7443     MOV A,#43H  
13F6 12F686   LCALL OF686H  
13F9 7444     MOV A,#44H  
13FB 12F686   LCALL OF686H  
13FE 744D     MOV A,#4DH  
1400 12F686   LCALL OF686H  
1403 7420     MOV A,#20H  
1405 12F686   LCALL OF686H  
1408 7420     MOV A,#20H  
140A 12F686   LCALL OF686H  
140D 12F7E0   LCALL OF7E0H  
1410 7420     MOV A,#20H  
1412 12F686   LCALL OF686H  
1415 7420     MOV A,#20H  
1417 12F686   LCALL OF686H  
141A 7420     MOV A,#20H  
141C 12F686   LCALL OF686H

;POSICIONA EN RENGLON DE ABAJO (P840)

```

141F 7443      MOV  A,#43H
1421 12F686   LCALL OF686H
1424 7447      MOV  A,#47H
1426 12F686   LCALL OF686H
1429 7450      MOV  A,#50H
142B 12F686   LCALL OF686H
142E 7420      MOV  A,#20H
1430 12F686   LCALL OF686H
1433 7426      MOV  A,#26H
1435 12F686   LCALL OF686H
1438 7420      MOV  A,#20H
143A 12F686   LCALL OF686H

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
143D 744A      MOV  A,#4AH
143F 12F686   LCALL OF686H
1442 7441      MOV  A,#41H
1444 12F686   LCALL OF686H
1447 744C      MOV  A,#4CH
1449 12F686   LCALL OF686H
144C 7453      MOV  A,#53H
144E 12F686   LCALL OF686H
1451 7447      MOV  A,#47H
1453 12F686   LCALL OF686H
1456 7420      MOV  A,#20H
1458 12F686   LCALL OF686H
145B 7420      MOV  A,#20H
145D 12F686   LCALL OF686H
1460 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3

```

12-10-91
;%T Symbol Name      Type Value
;%Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

```

12-10-91
;LETRERO 2

1DCE          ORG 1DCEH
1DCE 12F7D9   LCALL OF7D9H;PS00
1DD1 7457      MOV  A,#57H;W
1DD3 12F686   LCALL OF686H
1DD6 7465      MOV  A,#65H;e
1DD8 12F686   LCALL OF686H
1DDB 746C      MOV  A,#6CH;l
1DDD 12F686   LCALL OF686H
1DE0 7463      MOV  A,#63H;c
1DE2 12F686   LCALL OF686H
1DE5 746F      MOV  A,#6FH;o
1DE7 12F686   LCALL OF686H
1DEA 746D      MOV  A,#6DH;m
1DEC 12F686   LCALL OF686H

```

```

1DEF 7465      MOV A,#65H;e
1DF1 12F686   LCALL 0F686H
1DF4 7420     MOV A,#20H
1DP6 12F686   LCALL 0F686H
1DP9 7474     MOV A,#74H;t
1DFB 12F686   LCALL 0F686H
1DFE 746F     MOV A,#6FH;o
1E00 12F686   LCALL 0F686H
1E03 7420     MOV A,#20H
1E05 12F686   LCALL 0F686H
1E08 744D     MOV A,#4DH;M
1E0A 12F686   LCALL 0F686H
1E0D 7444     MOV A,#44H;D
1E0F 12F686   LCALL 0F686H
1E12 7453     MOV A,#53H;S
1E14 12F686   LCALL 0F686H
1E17 7421     MOV A,#21H      ;I
1E19 12F686   LCALL 0F686H
1E1C 12F803   LCALL 0F803H;PS45
1E1F 90F804   MOV DPTR,#0F804H
1E22 E500     MOV A,00H
1E24 F0       MOVX @DPTR,A      ;SALVA REGISTRO 00 DE RAM INTERNA
1E25 750006   MOV 00H,#06H
1E28 742E     MOV A,#2EH
1E2A 12F686   CC:LCALL 0F686H
1E2D D500FA   DJNZ 00H,CC      ;ESCRIBE 6 PUNTOS
1E30 90F804   MOV DPTR,#0F804H
1E33 E0       MOVX A,@DPTR     ;LEE DE MEMORIA
1E34 F500     MOV 00H,A        ;RESTAURA REGISTRO 00 DE RAM INTERNA
1E36 12F663   LCALL 0F663H
1E39 74D0     MOV A,#0D0H
1E3B F0       MOVX @DPTR,A;PS50
1E3C 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;?T Symbol Name      Type Value
CC. . . . . L 1E2A

```

;?Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;LETRERO 3

```

```

1616      ORG 1616H
1616 12F7D9 LCALL 0F7D9H;PS00
1619 7420   MOV A,#20H
161B 12F686 LCALL 0F686H
161E 7453   MOV A,#53H      ;S
1620 12F686 LCALL 0F686H

```

```

1623 7474      MOV A,#74H      ;t
1625 12F686    LCALL OF686H
1628 7461      MOV A,#61H      ;a
162A 12F686    LCALL OF686H
162D 7472      MOV A,#72H      ;r
162F 12F686    LCALL OF686H
1632 7474      MOV A,#74H      ;t
1634 12F686    LCALL OF686H
1637 7420      MOV A,#20H
1639 12F686    LCALL OF686H
163C 7441      MOV A,#41H      ;A
163E 12F686    LCALL OF686H
1641 7464      MOV A,#64H      ;d
1643 12F686    LCALL OF686H
1646 7464      MOV A,#64H      ;d
1648 12F686    LCALL OF686H
164B 7472      MOV A,#72H      ;r
164D 12F686    LCALL OF686H
1650 743A      MOV A,#3AH      ;;
1652 12F686    LCALL OF686H
1655 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;VT Symbol Name      Type Value
```

```
;N2
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;LETRERO 4
```

```

15D6          ORG 15D6H
15D6 12F7E0    LCALL OF7E0H    ;PS40H
15D9 7420      MOV A,#20H;
15DB 12F686    LCALL OF686H
15DE 7420      MOV A,#20H
15E0 12F686    LCALL OF686H
15E3 7420      MOV A,#20H
15E5 12F686    LCALL OF686H
15E8 7445      MOV A,#45H      ;E
15EA 12F686    LCALL OF686H
15ED 746E      MOV A,#6EH      ;n
15EF 12F686    LCALL OF686H
15F2 7464      MOV A,#64H      ;d
15F4 12F686    LCALL OF686H
15F7 7420      MOV A,#20H
15F9 12F686    LCALL OF686H
15FC 7441      MOV A,#41H      ;A
15FE 12F686    LCALL OF686H
1601 7464      MOV A,#64H      ;d
1603 12F686    LCALL OF686H

```



```

1606 7464      MOV A,#64H      ;d
1608 12F686   LCALL 0F686H
160B 7472      MOV A,#72H      ;r
160D 12F686   LCALL 0F686H
1610 743A      MOV A,#3AH      ;t
1612 12F686   LCALL 0F686H
1615 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LETRERO 5

```

156B         ORG 156BH
156B 12F7D9   LCALL 0F7D9H;PS00
156E 7420     MOV A,#20H;
1570 12F686   LCALL 0F686H
1573 7445     MOV A,#45H      ;E
1575 12F686   LCALL 0F686H
1578 746E     MOV A,#6EH      ;n
157A 12F686   LCALL 0F686H
157D 7474     MOV A,#74H      ;t
157F 12F686   LCALL 0F686H
1582 7465     MOV A,#65H      ;e
1584 12F686   LCALL 0F686H
1587 7472     MOV A,#72H      ;r
1589 12F686   LCALL 0F686H
158C 7420     MOV A,#20H
158E 12F686   LCALL 0F686H
1591 7446     MOV A,#46H      ;F
1593 12F686   LCALL 0F686H
1596 7469     MOV A,#69H      ;i
1598 12F686   LCALL 0F686H
159B 746C     MOV A,#6CH;1
159D 12F686   LCALL 0F686H
15A0 746C     MOV A,#6CH      ;l
15A2 12F686   LCALL 0F686H
15A5 7469     MOV A,#69H      ;i
15A7 12F686   LCALL 0F686H
15AA 746E     MOV A,#6EH      ;n
15AC 12F686   LCALL 0F686H
15AF 7467     MOV A,#67H      ;g
15B1 12F686   LCALL 0F686H
15B4 12F7E0   LCALL 0F7E0H;PS40
15B7 7420     MOV A,#20H
15B9 12F686   LCALL 0F686H
15BC 7420     MOV A,#20H

```

```

15BE 12F686   LCALL 0F686H
15C1 7444     MOV A,#44H;D
15C3 12F686   LCALL 0F686H
15C6 7451     MOV A,#61H   ;a
15C8 12F686   LCALL 0F686H
15CB 7474     MOV A,#74H   ;t
15CD 12F686   LCALL 0F686H
15D0 7451     MOV A,#61H   ;a
15D2 12F686   LCALL 0F686H
15D5 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

12-10-91

```
;LETRERO 6
```

```

1EEA         ORG 1EEAH
1EEA 12F7D9   LCALL 0F7D9H;PS00
1EED 7420     MOV A,#20H;
1EEF 12F686   LCALL 0F686H
1EF2 7445     MOV A,#45H   ;E
1EF4 12F686   LCALL 0F686H
1EF7 746E     MOV A,#6EH   ;n
1EF9 12F686   LCALL 0F686H
1EFC 7474     MOV A,#74H   ;t
1EFE 12F686   LCALL 0F686H
1F01 7465     MOV A,#65H   ;e
1F03 12F686   LCALL 0F686H
1F06 7472     MOV A,#72H   ;r
1F08 12F686   LCALL 0F686H
1F0B 7420     MOV A,#20H
1F0D 12F686   LCALL 0F686H
1F10 7446     MOV A,#46H   ;F
1F12 12F686   LCALL 0F686H
1F15 7469     MOV A,#69H   ;i
1F17 12F686   LCALL 0F686H
1F1A 746C     MOV A,#6CH;1
1F1C 12F686   LCALL 0F686H
1F1F 746C     MOV A,#6CH   ;l
1F21 12F686   LCALL 0F686H
1F24 7469     MOV A,#69H   ;i
1F26 12F686   LCALL 0F686H
1F29 746E     MOV A,#6EH   ;n
1F2B 12F686   LCALL 0F686H
1F2E 7467     MOV A,#67H   ;g
1F30 12F686   LCALL 0F686H
1F33 12F7E0   LCALL 0F7E0H;PS40

```

```

1F36 7420      MOV A,#20H
1F38 12F686   LCALL OF686H
1F3B 7420      MOV A,#20H
1F3D 12F686   LCALL OF686H
1F40 7443      MOV A,#43H;C
1F42 12F686   LCALL OF686H
1F45 746F      MOV A,#6FH   ;o
1F47 12F686   LCALL OF686H
1F4A 7464      MOV A,#64H   ;d
1F4C 12F686   LCALL OF686H
1F4F 7465      MOV A,#65H   ;e
1F51 12F686   LCALL OF686H
1F54 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;*T Symbol Name      Type Value
```

```
;*Z
```

```
00 Errors {0000}
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;LETRERO 7
```

```

1F55          ORG 1F55H
1F55 12F7D9   LCALL OF7D9H;PS00
1F58 7420      MOV A,#20H;
1F5A 12F686   LCALL OF686H
1F5D 7449      MOV A,#49H   ;I
1F5F 12F686   LCALL OF686H
1F62 746E      MOV A,#6EH   ;n
1F64 12F686   LCALL OF686H
1F67 7474      MOV A,#74H   ;t
1F69 12F686   LCALL OF686H
1F6C 7465      MOV A,#65H   ;e
1F6E 12F686   LCALL OF686H
1F71 7472      MOV A,#72H   ;r
1F73 12F686   LCALL OF686H
1F76 746E      MOV A,#6EH   ;n
1F78 12F686   LCALL OF686H
1F7B 7461      MOV A,#61H   ;a
1F7D 12F686   LCALL OF686H
1F80 746C      MOV A,#6CH;1
1F82 12F686   LCALL OF686H
1F85 7420      MOV A,#20H
1F87 12F686   LCALL OF686H
1F8A 7444      MOV A,#44H   ;D
1F8C 12F686   LCALL OF686H
1F8F 7461      MOV A,#61H   ;a
1F91 12F686   LCALL OF686H
1F94 7474      MOV A,#74H   ;t
1F96 12F686   LCALL OF686H

```

```

1F99 7461      MOV A, #61H      ;a
1F9B 12F686   LCALL OF686H
1F9E 12F7E0   LCALL OF7E0H;PS40
1FA1 7420      MOV A, #20H
1FA3 12F686   LCALL OF686H
1FA6 7420      MOV A, #20H
1FA8 12F686   LCALL OF686H
1FAB 7441      MOV A, #41H;A
1FAD 12F686   LCALL OF686H
1FB0 7464      MOV A, #64H      ;d
1FB2 12F686   LCALL OF686H
1FB5 7464      MOV A, #64H      ;d
1FB7 12F686   LCALL OF686H
1FBA 7472      MOV A, #72H      ;f
1FBC 12F686   LCALL OF686H
1FBF 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;WT Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;LETRERO 8
```

```

1FC0          ORG 1FC0H
1FC0 12F7D9   LCALL OF7D9H      ;PS00
1FC3 7450     MOV A, #50H      ;P
1FC5 12F686   LCALL OF686H
1FC8 7467     MOV A, #67H      ;g
1FCA 12F686   LCALL OF686H
1FCD 746D     MOV A, #6DH      ;m
1FCF 12F686   LCALL OF686H
1FD2 12F15B   LCALL OF15BH      ;PS04
1FD5 7443     MOV A, #43H      ;C
1FD7 12F686   LCALL OF686H
1FDA 746F     MOV A, #6FH      ;o
1FDC 12F686   LCALL OF686H
1FDF 7475     MOV A, #75H      ;u
1FE1 12F686   LCALL OF686H
1FE4 746E     MOV A, #6EH      ;n
1FE6 12F686   LCALL OF686H
1FE9 7474     MOV A, #74H      ;t
1FEB 12F686   LCALL OF686H
1FEE 7465     MOV A, #65H      ;e
1FF0 12F686   LCALL OF686H
1FF3 7472     MOV A, #72H      ;r
1FF5 12F686   LCALL OF686H
1FF8 743A     MOV A, #3AH      ;i
1FFA 12F686   LCALL OF686H

```

1PFD 22           RET  
0000               END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2  
12-10-91

;\*T   Symbol Name           Type Value

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1  
12-10-91  
;LETRERO 10

OCDE	ORG OCDEH	
OCDE 12F7E0	LCALL OF7E0H	;PS40
OCE1 7420	MOV A,#20H	
OCE3 12F686	LCALL OF686H	
OCE6 7443	MOV A,#43H	;C
OCE8 12F686	LCALL OF686H	
OCEB 746F	MOV A,#6FH	;o
OCED 12F686	LCALL OF686H	
OCFO 7464	MOV A,#64H	;d
OCF2 12F686	LCALL OF686H	
OCF5 7465	MOV A,#65H	;e
OCF7 12F686	LCALL OF686H	
OCFA 7420	MOV A,#20H	
OCFC 12F686	LCALL OF686H	
OCFF 744D	MOV A,#4DH	;M
OD01 12F686	LCALL OF686H	
OD04 7465	MOV A,#65H	;e
OD06 12F686	LCALL OF686H	
OD09 746D	MOV A,#6DH	;m
OD0B 12F686	LCALL OF686H	
OD0E 746F	MOV A,#6FH	;o
OD10 12F686	LCALL OF686H	
OD13 7472	MOV A,#72H	;r
OD15 12F686	LCALL OF686H	
OD18 7479	MOV A,#79H	;y
OD1A 12F686	LCALL OF686H	
OD1D 22	RET	
0000	END	

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2  
12-10-91

;\*T   Symbol Name           Type Value

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1  
12-10-91  
;LETRERO 11

OD1E	ORG OD1EH	
OD1E 12F7E0	LCALL OF7E0H	;PS40

```

0D21 7420      MOV A,#20H
0D23 12F686   LCALL OF686H
0D26 7444      MOV A,#44H      ;D
0D28 12F686   LCALL OF686H
0D2B 7461      MOV A,#61H      ;a
0D2D 12F686   LCALL OF686H
0D30 7474      MOV A,#74H      ;t
0D32 12F686   LCALL OF686H
0D35 7461      MOV A,#61H      ;a
0D37 12F686   LCALL OF686H
0D3A 7420      MOV A,#20H
0D3C 12F686   LCALL OF686H
0D3F 744D      MOV A,#4DH      ;M
0D41 12F686   LCALL OF686H
0D44 7465      MOV A,#65H      ;e
0D46 12F686   LCALL OF686H
0D49 746D      MOV A,#6DH      ;m
0D4B 12F686   LCALL OF686H
0D4E 746F      MOV A,#6FH      ;o
0D50 12F686   LCALL OF686H
0D53 7472      MOV A,#72H      ;r
0D55 12F686   LCALL OF686H
0D58 7479      MOV A,#79H      ;y
0D5A 12F686   LCALL OF686H
0D5D 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;T Symbol Name      Type Value
;Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LETRERO 12

```

0D5E          ORG 0D5EH
0D5E 12F7D9   LCALL OF7D9H;P500
0D61 7454      MOV A,#54H      ;T
0D63 12F686   LCALL OF686H
0D66 7461      MOV A,#61H      ;a
0D68 12F686   LCALL OF686H
0D6B 7472      MOV A,#72H      ;r
0D6D 12F686   LCALL OF686H
0D70 7467      MOV A,#67H      ;g
0D72 12F686   LCALL OF686H
0D75 7465      MOV A,#65H      ;e
0D77 12F686   LCALL OF686H
0D7A 7474      MOV A,#74H      ;t
0D7C 12F686   LCALL OF686H
0D7F 7420      MOV A,#20H
0D81 12F686   LCALL OF686H
0D84 7441      MOV A,#41H      ;A
0D86 12F686   LCALL OF686H

```

```

0D89 7464      MOV A,#64H      ;d
0D8B 12F686    LCALL OF686H
0D8E 7464      MOV A,#64H      ;d
0D90 12F686    LCALL OF686H
0D93 7472      MOV A,#72H      ;r
0D95 12F686    LCALL OF686H
0D98 743A      MOV A,#3AH      ;;
0D9A 12F686    LCALL OF686H
0D9D 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;BT Symbol Name      Type Value
```

```
;AZ
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;LETRERO 13
```

```

1276          ORG 1276H
1276 12F7D9    LCALL OF7D9H;PS00
1279 7420      MOV A,#20H
127B 12F686    LCALL OF686H
127E 12F686    LCALL OF686H
1281 7441      MOV A,#41H      ;A
1283 12F686    LCALL OF686H
1286 743A      MOV A,#3AH      ;;
1288 12F686    LCALL OF686H
128B 12F7EE    LCALL OF7EEH   ;PS08
128E 7420      MOV A,#20H
1290 12F686    LCALL OF686H
1293 12F686    LCALL OF686H
1296 7442      MOV A,#42H     ;B
1298 12F686    LCALL OF686H
129B 743A      MOV A,#3AH     ;;
129D 12F686    LCALL OF686H
12A0 12F7E0    LCALL OF7E0H;PS40
12A3 7450      MOV A,#50H     ;P
12A5 12F686    LCALL OF686H
12A8 7453      MOV A,#53H     ;S
12AA 12F686    LCALL OF686H
12AD 7457      MOV A,#57H;W
12AF 12F686    LCALL OF686H
12B2 743A      MOV A,#3AH     ;;
12B4 12F686    LCALL OF686H
12B7 12F80A    LCALL OF80AH   ;PS48
12BA 7420      MOV A,#20H     ;
12BC 12F686    LCALL OF686H
12BF 7450      MOV A,#50H     ;P
12C1 12F686    LCALL OF686H
12C4 7443      MOV A,#43H     ;C

```

```

12C6 12F686   LCALL OF686H
12C9 743A     MOV A,#3AH
12CB 12F686   LCALL OF686H   ;:
12CE 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;*T Symbol Name      Type Value
```

```
;*Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;LETRERO 14
```

```

12CF         ORG 12CFH
12CF 12F7D9   LCALL OF7D9H;PS00
12D2 7420     MOV A,#20H
12D4 12F686   LCALL OF686H
12D7 7453     MOV A,#53H   ;S
12D9 12F686   LCALL OF686H
12DC 7450     MOV A,#50H   ;P
12DE 12F686   LCALL OF686H
12E1 12F7EE   LCALL OF7EEH ;PS08
12E4 7420     MOV A,#20H
12E6 12F686   LCALL OF686H
12E9 7449     MOV A,#49H   ;I
12EB 12F686   LCALL OF686H
12EE 7445     MOV A,#45H   ;E
12F0 12F686   LCALL OF686H
12F3 743A     MOV A,#3AH   ;:
12F5 12F686   LCALL OF686H
12F8 12F7E0   LCALL OF7E0H;PS40
12FB 7420     MOV A,#20H
12FD 12F686   LCALL OF686H
1300 7449     MOV A,#49H   ;I
1302 12F686   LCALL OF686H
1305 7450     MOV A,#50H;P
1307 12F686   LCALL OF686H
130A 743A     MOV A,#3AH   ;:
130C 12F686   LCALL OF686H
130F 12FA86   LCALL OFA86H ;PS48
1312 7444     MOV A,#44H   ;D
1314 12F686   LCALL OF686H
1317 7450     MOV A,#50H   ;P
1319 12F686   LCALL OF686H
131C 7454     MOV A,#54H   ;T
131E 12F686   LCALL OF686H
1321 7452     MOV A,#52H   ;R
1323 12F686   LCALL OF686H
1326 743A     MOV A,#3AH
1328 12F686   LCALL OF686H ;:

```



132B 22 RET  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-03-91  
;LETRERO 15

0579	ORG 0579H	
0579 12F7D9	LCALL OF7D9H;PS00	
057C 7420	MOV A,#20H	
057E 12F686	LCALL OF686H	
0581 12F686	LCALL OF686H	
0584 7453	MOV A,#53H	;s
0586 12F686	LCALL OF686H	
0589 7474	MOV A,#74H	;t
058B 12F686	LCALL OF686H	
058E 746F	MOV A,#6FH	;o
0590 12F686	LCALL OF686H	
0593 7470	MOV A,#70H	;p
0595 12F686	LCALL OF686H	
0598 7470	MOV A,#70H	;p
059A 12F686	LCALL OF686H	
059D 7465	MOV A,#65H	;e
059F 12F686	LCALL OF686H	
05A2 7464	MOV A,#64H	;d
05A4 12F686	LCALL OF686H	
05A7 7420	MOV A,#20H	
05A9 12F686	LCALL OF686H	
05AC 7461	MOV A,#61H;a	
05AE 12F686	LCALL OF686H	
05B1 7474	MOV A,#74H;t	
05B3 12F686	LCALL OF686H	
05B6 7420	MOV A,#20H	
05B8 12F686	LCALL OF686H	
05BB 7461	MOV A,#61H;a	
05BD 12F686	LCALL OF686H	
05C0 12F7E0	LCALL OF7E0H;PS40	
05C3 7420	MOV A,#20H	
05C5 12F686	LCALL OF686H	
05C8 12F686	LCALL OF686H	
05CB 12F686	LCALL OF686H	
05CE 7442	MOV A,#42H;B	
05D0 12F686	LCALL OF686H	
05D3 7452	MOV A,#52H;R	
05D5 12F686	LCALL OF686H	
05D8 7445	MOV A,#45H;E	
05DA 12F686	LCALL OF686H	

```

05DD 7441      MOV A,#41H;A
05DF 12F686   LCALL 0F686H
05E2 744B      MOV A,#4BH;K
05E4 12F686   LCALL 0F686H
05E7 7450      MOV A,#50H;F
05E9 12F686   LCALL 0F686H
05EC 744F      MOV A,#4FH;O
05EE 12F686   LCALL 0F686H

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-03-91

```

05F1 7449      MOV A,#49H;I
05F3 12F686   LCALL 0F686H
05F6 744E      MOV A,#4EH;N
05F8 12F686   LCALL 0F686H
05FB 7454      MOV A,#54H;T
05FD 12F686   LCALL 0F686H
0600 12F663   LCALL 0F663H
0603 74D0      MOV A,#0D0H
0605 F0        MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
0606 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
10-03-91

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-06-91  
;LETRE16

```

OAEH          ORG OAEH
OAEH 12F7E0   LCALL 0F7E0H;PS40
OAF1 7420      MOV A,#20H
OAF3 12F686   LCALL 0F686H
OAF6 7466      MOV A,#66H ; f
OAF8 12F686   LCALL 0F686H
OAFB 746F      MOV A,#6FH ; o
OAFD 12F686   LCALL 0F686H
OBO0 7472      MOV A,#72H ; r
OBO2 12F686   LCALL 0F686H
OBO5 7420      MOV A,#20H
OBO7 12F686   LCALL 0F686H
OBOA 7445      MOV A,#45H ; E
OB0C 12F686   LCALL 0F686H
OBOF 7478      MOV A,#78H ; x
OB11 12F686   LCALL 0F686H
OB14 7465      MOV A,#65H ; e
OB16 12F686   LCALL 0F686H
OB19 7463      MOV A,#63H ; c
OB1B 12F686   LCALL 0F686H
OB1E 7475      MOV A,#75H ; u

```

```

OB20 12F686   LCALL OF686H
OB23 7474     MOV A,#74H   ; t
OB25 12F686   LCALL OF686H
OB28 7469     MOV A,#69H   ; i
OB2A 12F686   LCALL OF686H
OB2D 746F     MOV A,#6FH   ; o
OB2F 12F686   LCALL OF686H
OB32 746E     MOV A,#6EH   ; n
OB34 12F686   LCALL OF686H
OB37 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-06-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LETRE17

```

0150         ORG 0150H
0150 12F81F   LCALL OF81FH   ;LIMPIA
0153 7420     MOV A,#20H
0155 12F686   LCALL OF686H
0158 12F686   LCALL OF686H
015B 7449     MOV A,#49H   ;I
015D 12F686   LCALL OF686H
0160 746E     MOV A,#6EH   ;n
0162 12F686   LCALL OF686H
0165 7473     MOV A,#73H   ;s
0167 12F686   LCALL OF686H
016A 7474     MOV A,#74H   ;t
016C 12F686   LCALL OF686H
016F 7472     MOV A,#72H   ;r
0171 12F686   LCALL OF686H
0174 7475     MOV A,#75H   ;u
0176 12F686   LCALL OF686H
0179 7463     MOV A,#63H   ;c
017B 12F686   LCALL OF686H
017E 7474     MOV A,#74H   ;t
0180 12F686   LCALL OF686H
0183 7469     MOV A,#69H   ;i
0185 12F686   LCALL OF686H
0188 746F     MOV A,#6FH   ;o
018A 12F686   LCALL OF686H
018D 746E     MOV A,#6EH   ;n
018F 12F686   LCALL OF686H
0192 12F7E0   LCALL OF7E0H   ;PS40
0195 7445     MOV A,#45H   ;E
0197 12F686   LCALL OF686H
019A 7478     MOV A,#78H   ;x
019C 12F686   LCALL OF686H
019F 7465     MOV A,#65H   ;e

```

```

01A1 12F686      LCALL 0F686H
01A4 7463        MOV A,#63H      ;c
01A6 12F686      LCALL 0F686H
01A9 7475        MOV A,#75H      ;u
01AB 12F686      LCALL 0F686H
01AE 7474        MOV A,#74H      ;t
01B0 12F686      LCALL 0F686H
01B3 7465        MOV A,#65H      ;e
01B5 12F686      LCALL 0F686H
01B8 7464        MOV A,#64H      ;d
01BA 12F686      LCALL 0F686H
01BD 7420        MOV A,#20H
01BF 12F686      LCALL 0F686H
01C2 7461        MOV A,#61H      ;a
01C4 12F686      LCALL 0F686H
01C7 7474        MOV A,#74H      ;t
01C9 12F686      LCALL 0F686H
01CC 743A        MOV A,#3AH      ;:
01CE 12F686      LCALL 0F686H
01D1 90F870      MOV DPTR,#0F870H
01D4 E0          MOVX A,@DPTR    ;UPCH

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

01D5 781E        MOV RO,#1EH
01D7 751E00      MOV 1EH,#00H
01DA 751F00      MOV 1FH,#00H
01DD 12FA79      LCALL 0FA79H    ;XTRAD
01E0 90F871      MOV DPTR,#0F871H
01E3 E0          MOVX A,@DPTR    ;UPCL
01E4 12FA79      LCALL 0FA79H    ;XTRAD
01E7 22          RET
0000            END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;LIMPIA

```

FFFF           ORG 0FFFFH
FFFF 7401      MOV A,#01H
0001 F0        MOVX @DPTR,A    ;ESCRIBE A MEMORIA
0002 22        RET
0000           END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;N2

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

12-10-91  
;MEMORY DISPLAY

10F5           ORG 10F5H  
10F5 90F870    MOV DPTR,#0F870H  
10F8 E0        MOVX A,@DPTR       ;LEE DE MEMORIA  
10F9 F528      MOV 28H,A  
10FB A3        INC DPTR  
10FC E0        MOVX A,@DPTR       ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY  
10FD F529      MOV 29H,A        ;CON EL UPC DEL USUARIO  
10FF 12F81F    LCALL 0F81FH       ;LIMPIA  
1102 12F616    LCALL 0F616H       ;LETRERO3  
1105 12ECDE    LCALL 0ECDEH       ;LETRERO  
1108 781E      MOV R0,#1EH  
110A 791E      MOV R1,#1EH  
110C 12F826    LCALL 0F826H       ;DISPLAY2  
110F 852883    SS:MOV DPH,28H  
1112 852982    MOV DPL,29H       ;INICIALIZA DPTR  
1115 7908      MOV R1,#08H  
1117 782A      MOV R0,#2AH  
1119 7400      LBL1:MOV A,#00H  
111B 93        MOV C A,@A+DPTR  
111C F6        MOV @R0,A  
111D A3        INC DPTR  
111E 08        INC R0  
111F D9F8      DJNZ R1,LBL1       ;CICLO DE LECTURA DE DATOS  
1121 858318    MOV 18H,DPH  
1124 858219    MOV 19H,DPL  
1127 791E      MOV R1,#1EH  
1129 12FCBA    LCALL 0FCBAH       ;DISPLAY5  
112C 851828    MOV 28H,18H  
112F 851929    MOV 29H,19H  
1132 80DB      SJMP SS  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;\*T   Symbol Name            Type Value

LBL1. . . . . L 1119  
SS. . . . . L 110F

;N2

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

12-10-91  
;SELECCIONA MEMORIA DE DATOS

1656           ORG 1656H  
1656 90FF80    MOV DPTR,#0FF80H   ;CARGA DIRECCION DE LATCH2

```

1659 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE LATCH2
165A 54FE    ANL A,#0FEH      ;SELECCIONA RAM DE DATOS
165C F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE LATCH2
165D 22      RET
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;NT Symbol Name      Type Value
;NZ

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;MEMORY MODIFY

```

06F0        ORG 06F0H
06F0 90F870  MOV DPTR,#0F870H
06F3 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
06F4 F528    MOV 28H,A
06F6 A3      INC DPTR
06F7 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
06F8 F529    MOV 29H,A
06FA 90FF80  MOV DPTR,#0FF80H
06FD E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
06FE 4401    ORL A,#01H      ;ESCRIBE AL LATCH2
0700 F0      MOVX @DPTR,A      ;MEMORIA DE CODIGO
0701 12F61F  LCALL 0F61FH    ;LIMPIA
0704 12F616  LCALL 0F616H    ;LETRERO3
0707 12ECDE  LCALL 0ECDEH    ;LETRERO10
070A 781E    MOV R0,#1EH
070C 791E    MOV R1,#1EH
070E 12F826  LCALL 0F826H    ;DISPLAY2
0711 852883  MOV DPH,28H
0714 852982  MOV DPL,29H
0717 7908    SS:MOV R1,#08H
0719 782A    MOV R0,#2AH
071B 7400    LBL1:MOV A,#0H
071D 93      MOV C A,@A+DPTR
071E F6      MOV @R0,A
071F A3      INC DPTR
0720 08      INC R0          ;LECTURA DE CODIGO
0721 D9F8    DJNZ R1,LBL1    ;Y ESCRITURA EN DISPLAY
0723 781E    MOV R0,#1EH
0725 791E    MOV R1,#1EH
0727 12F8AD  LCALL 0F8ADH    ;DISPLAY4
072A 852883  MOV DPH,28H
072D 852982  MOV DPL,29H
0730 7908    MOV R1,#08H
0732 782A    MOV R0,#2AH
0734 E6      LBL2:MOV A,@R0
0735 F0      MOVX @DPTR,A    ;ESCRIBE A MEMORIA
0736 A3      INC DPTR
0737 08      INC R0
0738 D9FA    DJNZ R1,LBL2

```

```

073A 858328    MOV 28H,DPH
073D 858229    MOV 29H,DPL
0740 80D5      SJMP SS
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
LBL1. . . . . L 071B
LBL2. . . . . L 0734
SS. . . . . L 0717

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;Memory Write

```

0F37          ORG 0F37H
0F37 90F870    MOV DPTR,#0F870H
0F3A E0       MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0F3B F528     MOV 28H,A
0F3D A3       INC DPTR
0F3E E0       MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0F3F F529     MOV 29H,A
0F41 12F616   LCALL 0F616H ;LETRERO3
0F44 12ECDE   LCALL 0ECDEH ;LETRERO10
0F47 781E     MOV R0,#1EH
0F49 791E     MOV R1,#1EH
0F4B 12F826   LCALL 0F826H ;DISPLAY2
0F4E 90FF80   EE:MOV DPTR,#0FF80H
0F51 E0       MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0F52 4401     ORL A,#01H ;ESCRIBE AL LATCH2:
0F54 F0       MOVX @DPTR,A ;MEMORIA DE CODIGO
0F55 745F     MOV A,#5FH
0F57 7908     MOV R1,#08H
0F59 7820     MOV R0,#20H
0F5B F6       AA:MOV @R0,A
0F5C 08       INC R0 ;CARGA REGISTROS DE DISPLAY
0F5D D9FC     DJNZ R1,AA ;CON GUIONES
0F5F 7820     MOV R0,#20H
0F61 791E     MOV R1,#1EH
0F63 12F8AD   LCALL 0F8ADH ;DISPLAY4
0F66 852883   MOV DPH,28H
0F69 852982   MOV DPL,29H ;INICIALIZA DPTR
0F6C 7A08     MOV R2,#08H
0F6E 7920     MOV R1,#20H
0F70 782A     MOV R0,#2AH
0F72 B7AA02   CC:CJNE @R1,#0AAH,BB ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
0F75 8002     SJMP DD ;SI EXISTEN SALTA AL SIGUIENTE REGISTRO
0F77 E6       BB:MOV A,@R0
0F78 F0       MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
0F79 A3       DD:INC DPTR

```

```

OF7A 08      INC R0          ;INCREMENTA APUNTAADORES
OF7B 09      INC R1
OF7C DAF4    DJNZ R2,CC     ;DECREMENTA CONTADOR
OF7E 85B328  MOV 28H,DPH
OF81 85B229  MOV 29H,DPL     ;INICIALIZA LA SIGUIENTE PANTALLA
OF84 80CB    SJMP EE
OF86 02F3C5  REST:LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L OF5B
BB. . . . . L OF77
CC. . . . . L OF72
DD. . . . . L OF79
EE. . . . . L OF4E
REST. . . . . L OF86

```

;#Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-05-91

;ON/OFF BREAKPOINTS

```

0A6F      ORG 0A6FH
0A6F 12F81F  LCALL OF81FH   ;LIMPIA
0A72 12F7D9  LCALL OF7D9H   ;PS00
0A75 7420    MOV A,#20H
0A77 12F686  LCALL OF686H
0A7A 12F686  LCALL OF686H
0A7D 7442    MOV A,#42H
0A7F 12F686  LCALL OF686H
0A82 7472    MOV A,#72H
0A84 12F686  LCALL OF686H
0A87 7465    MOV A,#65H
0A89 12F686  LCALL OF686H
0A8C 7461    MOV A,#61H
0A8E 12F686  LCALL OF686H
0A91 746B    MOV A,#6BH
0A93 12F686  LCALL OF686H
0A96 74F0    MOV A,#0F0H
0A98 12F686  LCALL OF686H
0A9B 746F    MOV A,#6FH
0A9D 12F686  LCALL OF686H
0AA0 7469    MOV A,#69H
0AA2 12F686  LCALL OF686H
0AA5 746E    MOV A,#6EH
0AA7 12F686  LCALL OF686H
0AAA 7474    MOV A,#74H
0AAC 12F686  LCALL OF686H
0AAF 7473    MOV A,#73H

```



```

OAB1 12F686   LCALL OF686H
OAB4 12F803   LCALL OF803H   ;PS45
OAB7 7420     MOV A,#20H
OAB9 12F686   LCALL OF686H
OABC 744F     MOV A,#4FH
OABE 12F686   LCALL OF686H
OAC1 90F852   MOV DPTR,#0F852H
OAC4 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
OAC5 B4000A   CJNE A,#00H,AA
OAC8 74FF     MOV A,#0FFH
OACA F0       MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
OACB 744E     MOV A,#4EH
OACD 12F686   LCALL OF686H
OADO 800A     SJMP EE
OAD2 E4       AA:CLR A
OAD3 F0       MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
OAD4 7446     MOV A,#46H
OAD6 12F686   LCALL OF686H
OAD9 12F686   LCALL OF686H

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-05-91

```

OADC 12F134   EE:LCALL OF134H ;PS50
OADF 78FF     MOV R0,#0FFH
OAE1 79FF     DD:MOV R1,#0FFH
OAE3 7A06     CC:MOV R2,#06H
OAE5 DAFE     BB:DJNZ R2,BB
OAE7 D9FA     DJNZ R1,CC
OAE9 D8F6     DJNZ R0,DD
OAEB 02F1C5   LJMP OF1C5H   ;SFUNC
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
10-05-91

```

;T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L OAD2
BB. . . . . L OAE5
CC. . . . . L OAE3
DD. . . . . L OAE1
EE. . . . . L OADC

```

;Z

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;IMPRIME NUMERO DE PANTALLA DE BKPTS

```

```

0814         ORG 0814H
0814 12F663   LCALL OF663H   ;BSF
0817 74C1     MOV A,#0C1H
0819 F0       MOVX @DPTR,A   ;POSICIONA EN 41
081A 7428     MOV A,#28H     ;(

```

```

081C 12F686    LCALL OF686H
081F EB        MOV A,R3          ;NUMERO DE PANTALLA
0820 12F686    LCALL OF686H
0823 7429      MOV A,#29H       ;)
0825 12F686    LCALL OF686H
0828 22        RET
0000           END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;%Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-06-91  
;Proceed

```

0A46           ORG 0A46H
0A46 90F872    MOV DPTR,#0F872H
0A49 74EA      MOV A,#0EAH
0A4B F0        MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0A4C A3        INC DPTR
0A4D 7459      MOV A,#59H        ;INICIALIZA EL REGISTRO
0A4F F0        MOVX @DPTR,A      ;DE REGRESO DE SINGLE
0A50 90F885    MOV DPTR,#0F885H
0A53 7403      MOV A,#03H
0A55 F0        LL:MOVX @DPTR,A   ;ESCRIBE A MEMORIA
0A56 02E9C6    LJMP 0E9C6H      ;SALTA A SINGLE TRES VECES
0A59 90F885    MOV DPTR,#0F885H
0A5C E0        MOVX A,@DPTR     ;LEE DE MEMORIA
0A5D D5E0F5    DJNZ ACC,LL
0A60 90F870    MOV DPTR,#0F870H
0A63 E0        MOVX A,@DPTR     ;LEE DE MEMORIA
0A64 F5F0      MOV B,A
0A66 A3        INC DPTR
0A67 E0        MOVX A,@DPTR     ;LEE DE MEMORIA
0A68 C0E0      PUSH ACC         ;PREPARA EL STACK CON LA DIRECCION
0A6A C0F0      PUSH B          ;DE EJECUCION DEL PROGRAMA DEL USUARIO
0A6C 02E8C8    LJMP 0E8C8H     ;SALTA A PUNTO INTERMEDIO DE EXE
0000           END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-06-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;%Z
LL. . . . . L 0A55

```

```
;%Z
```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EL CURSOR EN 00H

```
17D9           ORG 17D9H
```

```

17D9 12F663      LCALL OF663H
17DC 7480        MOV A,#80H
17DE F0          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
17DF 22          RET
0000             END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;VT Symbol Name      Type Value

```

```

;NZ

```

```

00 Errors {0000}
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EN 04H

```

```

115B             ORG 115BH
115B 12F663      LCALL OF663H
115E 7484        MOV A,#84H
1160 F0          MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1161 22          RET
0000             END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;VT Symbol Name      Type Value

```

```

;NZ

```

```

00 Errors {0000}
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EN 05H

```

```

17E7             ORG 17E7H
17E7 12F663      LCALL OF663H      ;(BSF)
17EA 7485        MOV A,#85H
17EC F0          MOVX @DPTR,A
17ED 22          RET
0000             END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;VT Symbol Name      Type Value

```

```

;NZ

```

```

00 Errors {0000}
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EN 07

```

```

1A8D             ORG 1A8DH
1A8D 12F663      LCALL OF663H
1A90 7487        MOV A,#87H

```

```

1A92 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
1A93 22      RET
0000        END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
;%T Symbol Name      Type Value
;%Z

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EL CURSOR EN 08H

17EE        ORG      17EEH
17EE 12F663  LCALL  0F663H      ;(BSF)
17F1 7488    MOV     A,#88H
17F3 F0      MOVX   @DPTR,A
17F4 22      RET
0000        END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
;%T Symbol Name      Type Value
;%Z

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EL CURSOR EN 08H

17F5        ORG      17F5H
17F5 12F663  LCALL  0F663H      ;(BSF)
17F8 748B    MOV     A,#8BH
17FA F0      MOVX   @DPTR,A
17FB 22      RET
0000        END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91
;%T Symbol Name      Type Value
;%Z

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EL CURSOR EN 0CH

169F        ORG      169FH
169F 12F663  LCALL  0F663H
16A2 748C    MOV     A,#8CH
16A4 F0      MOVX   @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
16A5 22      RET
0000        END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

;\*T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EN 0E

17FC ORG 17FCH  
17FC 12F663 LCALL 0F663H ;(BSF)  
17FF 748E MOV A,#8EH  
1801 F0 MOVX @DPTR,A  
1802 22 RET  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;\*T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EL CURSOR ABAJO EN 40

17E0 ORG 17E0H  
17E0 12F663 LCALL 0F663H  
17E3 74C0 MOV A,#0C0H  
17E5 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
17E6 22 RET  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;\*T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EN 44

1154 ORG 1154H  
1154 12F663 LCALL 0F663H  
1157 74C4 MOV A,#0C4H  
1159 F0 MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA  
115A 22 RET  
0000 END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;\*T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EN 45

```
1803      ORG      1803H
1803 12F663  LCALL  0F663H ;(BSF)
1806 74C5   MOV    A,#0C5H
1808 F0     MOVX   @DPTR,A
1809 22     RET
0000      END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value  
;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;POSICIONA EN 47

```
1A86      ORG 01A86H
1A86 12F663  LCALL  0F663H
1A89 74C7   MOV    A,#0C7H
1A8B F0     MOVX   @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1A8C 22     RET
0000      END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;PS48

```
180A      ORG      180AH
180A 12F663  LCALL  0F663H ;(BSF)
180D 74C8   MOV    A,#0C8H
180F F0     MOVX   @DPTR,A
1810 22     RET
0000      END
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;%T Symbol Name Type Value  
;%Z

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1

```

12-10-91
;PS4B

1811      ORG      1811H
1811 12F663  LCALL  OF663H ;(BSF)
1814 74CB   MOV     A,#0CBH
1816 FO     MOVX   @DPTR,A
1817 22     RET
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

```

12-10-91
;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;POSICIONA EL CURSOR ABAJO EN 4C

```

```

16A5      ORG      16A6H
16A6 12F663  LCALL  OF663H
16A9 74CC   MOV     A,#0CCH
16AB FO     MOVX   @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
16AC 22     RET
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;PS4E

```

```

1818      ORG      1818H
1818 12F663  LCALL  OF663H ;(BSF)
181B 74CE   MOV     A,#0CEH
181D FO     MOVX   @DPTR,A
181E 22     RET
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
10-04-91
;PS50

```

```

1134      ORG      1134H

```

```

1134 12F663    LCALL 0F563H
1137 74D0     MOV A,#0D0H
1139 F0       MOVX @DPTR,A    ;ESCRIBE A MEMORIA
113A 22       RET
0000         END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-04-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
;#Z

```

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-04-91

;RESTITUCION DE BKPTS

```

097A         ORG 97AH
097A 7A0C     MOV R2,#0CH    ;CONTADOR DE BKPTS
097C 7BF8     MOV R3,#0F8H   ;PARTE ALTA DE TABLAS
097E 7D88     MOV R5,#88H    ;DPL DE DIRECCIONES DE BKPTS
0980 7EA0     MOV R6,#0A0H   ;DPL DE BANDERAS DE BKPTS
0982 7FB8     MOV R7,#0B8H   ;DPL DE CONTENIDOS DEL USUARIO
0984 90FF80   MOV DPTR,#0FF80H
0987 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
0988 4401     ORL A,#01H
098A F0       MOVX @DPTR,A   ;SELECCIONA RAM DE CODIGO
098B 8B83     MOV DPH,R3
098D 8E82     TT:MOV DPL,R6
098F E0       MOVX A,@DPTR   ;INVESTIGA SI HAY GUIONES
0990 B40032   CJNE A,#00H,SS
0993 8F82     MOV DPL,R7
0995 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE PRIMER CONTENIDO DEL
0996 F508     MOV 08H,A      ;USUARIO
0998 A3       INC DPTR
0999 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE SEGUNDO CONTENIDO DEL
099A F509     MOV 09H,A      ;USUARIO
099C A3       INC DPTR
099D E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE TERCER CONTENIDO DEL
099E F50A     MOV 0AH,A      ;USUARIO
09A0 A3       INC DPTR
09A1 AF82     MOV R7,DPL
09A3 8D82     MOV DPL,R5
09A5 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
09A6 F8       MOV R0,A       ;LEE PARTE ALTA DEL BKPT
09A7 A3       INC DPTR
09A8 E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
09A9 F9       MOV R1,A       ;LEE PARTE BAJA DEL BKPT
09AA A3       INC DPTR
09AB AD82     MOV R5,DPL     ;ACTUALIZA R5
09AD 8883     MOV DPH,R0
09AF 8982     MOV DPL,R1     ;CARGA LA DIRECCION DEL BKPT
09B1 E508     MOV A,08H
09B3 F0       MOVX @DPTR,A   ;RESTITUYE EL PRIMER CONTENIDO
09B4 A3       INC DPTR
09B5 E509     MOV A,09H

```



```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
      10-04-91
09B7 F0      MOVX @DPTR,A      ;RESTITUYE EL SEGUNDO CONTENIDO
09B8 A3      INC DPTR
09B9 E50A    MOV A,0AH
09BB F0      MOVX @DPTR,A      ;RESTITUYE EL TERCER CONTENIDO
09BC 8B83    MOV DPH,R3
09BE 0E      INC R6
09BF 0E      INC R6
09C0 DACB    DJNZ R2,TT
09C2 12F656  LCALL 0F656H      ;MEMD
09C5 22      SS:RET
0000        END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3
      10-04-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value
SS. . . . . L 09C5
TT. . . . . L 098D

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
      12-10-91
      ;REGISTRA TECLA

```

```

14DC        ORG 14DCH
14DC C083    PUSH DPH
14DE C082    PUSH DPL
14E0 C0E0    PUSH ACC
14E2 90FE80  MOV DPTR,#0FE80H
14E5 E0      MOVX A,@DPTR
14E6 541F    ANL A,#1FH
14E8 B40C18  CJNE A,#0CH,SIG ;SI LA TECLA FUE BREAK:
14EB D0E0    POP ACC
14ED D082    POP DPL
14EF D083    POP DPH
14F1 12E613  LCALL 0E613H      ;SALVA
14F4 90F851  MOV DPTR,#0F851H
14F7 E0      MOVX A,@DPTR
14F8 F581    MOV SP,A      ;CARGA SP DEL USUARIO
14FA 74C5    MOV A,#0C5H
14FC C0E0    PUSH ACC      ;CARGA EN EL STACK LA DIRECCION
14FE 74F3    MOV A,#0F3H   ;DEL INICIO
1500 C0E0    PUSH ACC
1502 32      RETI          ;SALTA AL INICIO
1503 D0F0    SIG:POP B    ;SI NO ES BREAK:
1505 D0F0    POP B
1507 D0F0    POP B      ;LIMPIA EL STACK
1509 02E665  LJMP 0E665H
0000        END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91

;BT Symbol Name Type Value  
SIG . . . . . L 1503

;MZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
10-06-91  
;SALTO RELATIVO

09C6           ORG 09C6H  
09C6 8883       MOV DPH,R0  
09C8 8982       MOV DPL,R1  
09CA E4         CLR A  
09CB 93         MOVC A,@A+DPTR  
09CC A3         INC DPTR  
09CD FB         MOV R3,A  
09CE E582       MOV A,DPL  
09D0 2B         ADD A,R3  
09D1 F9         MOV R1,A  
09D2 200303     JB 03H.7,RR  
09D5 E4         CLR A  
09D6 8002       SJMP QQ  
09D8 74FF       RR:MOV A,#OFFH  
09DA 3583       QQ:ADDC A,DPH  
09DC F8         MOV RO,A  
09DD 22         RET  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
10-06-91

;BT Symbol Name Type Value  
QQ. . . . . L 09DA  
RR. . . . . L 09D8

;MZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;RESTAURA LAS LOCALIDADES DE RAM INTERNA

16F1           ORG 16F1H  
16F1 12F656     LCALL 0F656H       ;MEMORIA DE DATOS (MEMD)  
16F4 90F850     MOV DPTR,#0F850H  
16F7 75D000     MOV PSW,#0H       ;ESCRIBE 0 AL PSW  
16FA 7847       MOV RO,#47H  
16FC E0         REST:MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA  
16FD F6         MOV @RO,A  
16FE 1582       DEC DPL       ;CICLO PARA RESTAURAR  
1700 D8FA       DJNZ RO,REST   ;DE 47H A 01H DE RAM INTERNA  
1702 E0         MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA

```

1703 F500      MOV 00H,A          ;RESTAURA REGISTRO 00H
1705 1582      DEC DPL
1707 E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1708 F5F0      MOV B,A          ;RESTAURA B
170A 1582      DEC DPL
170C E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
170D F5D0      MOV PSW,A        ;RESTAURA EL PSW DEL USUARIO
170F 1582      DEC DPL
1711 E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1712 C0E0      PUSH ACC         ;GUARDA PROVISIONALMENTE UaDPH
1714 1582      DEC DPL
1716 E0         MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1717 C0E0      PUSH ACC         ;GUARDA PROVISIONALMENTE UaDPL
1719 1582      DEC DPL
171B E0         MOVX A,@DPTR      ;RESTAURA EL ACUMULADOR
171C D082      POP DPL          ;RESTAURA DPL
171E D0B3      POP DPH          ;RESTAURA DPH
1720 22        RET
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
REST. . . . . L 16FC

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

;RESTAURA LAS LOCALIDADES DE RAM INTERNA

```

0000          ORG 0000H
0000 12F656    LCALL 0F656H      ;MEMORIA DE DATOS (MEMD)
0003 90F850    MOV DPTR,#0F850H
0006 75D000    MOV PSW,#0H          ;ESCRIBE 0 AL PSW
0009 7847      MOV RO,#47H
000B E0        REST:MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
000C F6        MOV @RO,A
000D 1582      DEC DPL          ;CICLO PARA RESTAURAR
000F D8FA      DJNZ RO,REST    ;DE 47H A 01H DE RAM INTERNA
0011 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
0012 F500      MOV 00H,A        ;RESTAURA REGISTRO 00H
0014 1582      DEC DPL
0016 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
0017 F5F0      MOV B,A          ;RESTAURA B
0019 1582      DEC DPL
001B E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
001C F5D0      MOV PSW,A        ;RESTAURA EL PSW DEL USUARIO
001E 1582      DEC DPL
0020 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
0021 C0E0      PUSH ACC         ;GUARDA PROVISIONALMENTE UaDPH
0023 1582      DEC DPL

```

```

0025 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
0026 C0E0    PUSH ACC        ;GUARDA PROVISIONALMENTE UsDPL
0028 1582    DEC DPL
002A E0      MOVX A,@DPTR      ;RESTAURA EL ACUMULADOR
002B D082    POP DPL         ;RESTAURA DPL
002D D083    POP DPH         ;RESTAURA DPH
002F 22      RET
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

;WT Symbol Name      Type Value

REST. . . . . L 000B

```

;AZ

```

OO Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;RESTAURA LAS LOCALIDADES DE RAM INTERNA

```

```

16F1        ORG 16F1H
16F1 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;LEE EL # DE REGISTROS A RESTAURAR
16F4 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
16F5 602D    JZ REG1         ;SI NO HAY QUE RESTAURAR, CONTINUA
16F7 F5F0    MOV B,A
16F9 90F803  MOV DPTR,#0F803H
16FC E5D0    MOV A,PSW
16FE F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA EL PSW
16FF 75D000  MOV PSW,#0H      ;ESCRIBE O AL PSW
1702 A3      INC DPTR
1703 E501    MOV A,01H
1705 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA REGISTRO 01 DE RAM INTERNA
1706 E582    MOV A,DPL
1708 25F0    ADD A,B          ;POSICIONA EL DPTR EN LA DIRECCION
170A F582    MOV DPL,A        ; F805H+CONTADOR
170C E5F0    MOV A,B
170E 2417    ADD A,#17H       ;POSICIONA CONTADOR EN LOCALIDAD DE RAM
1710 F501    MOV 01H,A        ; INTERNA 18H
1712 E0      REST:MOVX A,@DPTR ;CICLO PARA RESTAURAR REGISTROS
1713 F7      MOV @R1,A        ;DE RAM INTERNA CON LOS VALORES
1714 1582    DEC DPL         ;GUARDADOS EN LA RAM EXTERNA.
1716 19      DEC R1
1717 B917F8  CJNE R1,#17H,REST
171A 90F803  MOV DPTR,#0F803H
171D E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
171E F5D0    MOV PSW,A        ;RESTAURA EL PSW DEL USUARIO
1720 A3      INC DPTR
1721 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
1722 F501    MOV 01H,A        ;RESTAURA EL REGISTRO 01
1724 22      REG1:RET
0000        END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

12-10-91

```
;%T Symbol Name      Type Value

REG1. . . . . L 1724
REST. . . . . L 1712
```

;%Z

```
00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;MODIFICACION DE REGISTROS
```

```
078C          ORG 078CH
                                ;PRIMERA PARTE:
078C 12F81F    LCALL 0F81FH      ;LIMPIA
078F 7928      MOV R1,#28H
0791 90F804    MOV DPTR,#0F804H
0794 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
0795 F7        MOV @R1,A      ;LEE ACUMULADOR DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
0796 09        INC R1        ;EN REGISTRO DE DISPLAY
0797 90F808    MOV DPTR,#0F808H
079A E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
079B F7        MOV @R1,A      ;LEE REGISTRO B DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
079C 09        INC R1        ;EN REGISTRO DE DISPLAY
079D 90F807    MOV DPTR,#0F807H
07A0 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
07A1 F7        MOV @R1,A      ;LEE PSW DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
07A2 09        INC R1        ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07A3 90F870    MOV DPTR,#0F870H
07A6 E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE UPCH Y LO ESCRIBE
07A7 F7        MOV @R1,A      ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07A8 09        INC R1
07A9 A3        INC DPTR
07AA E0        MOVX A,@DPTR      ;LEE UPCL Y LO ESCRIBE
07AB F7        MOV @R1,A      ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07AC 12F276    LCALL 0F276H      ;LETRE13
07AF 781E      MOV RO,#1EH
07B1 791E      MOV R1,#1EH
07B3 12F162    LCALL 0F162H      ;DISPLAY8
07B6 7928      MOV R1,#28H
07B8 90F804    MOV DPTR,#0F804H
07BB E7        MOV A,@R1      ;LEE ACUMULADOR DE REGISTRO DE DISPLAY
07BC F0        MOVX @DPTR,A    ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
07BD 09        INC R1
07BE 90F808    MOV DPTR,#0F808H
07C1 E7        MOV A,@R1      ;LEE REGISTRO B DE DISPLAY
07C2 F0        MOVX @DPTR,A    ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
07C3 09        INC R1
07C4 90F807    MOV DPTR,#0F807H
07C7 E7        MOV A,@R1      ;LEE PSW DEL DISPLAY
07C8 F0        MOVX @DPTR,A    ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
```

```

12-10-91
07C9 09      INC R1
07CA 90F870  MOV DPTR,#0F870H
07CD E7      MOV A,@R1
07CE F0      MOVX @DPTR,A      ;LEE UPCH DEL DISPLAY
07CF 09      INC R1             ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
07D0 A3      INC DPTR
07D1 E7      MOV A,@R1         ;LEE UPCL DEL DISPLAY
07D2 F0      MOVX @DPTR,A     ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
                                ;SEGUNDA PARTE:
07D3 7928    MOV R1,#28H
07D5 90F851  MOV DPTR,#0F851H
07D8 E0      MOVX A,@DPTR     ;LEE DE MEMORIA
07D9 F7      MOV @R1,A       ;LEE SP DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
07DA 09      INC R1         ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07DB E5A8    MOV A,IE
07DD F7      MOV @R1,A       ;LEE IE Y LO ESCRIBE
07DE 09      INC R1         ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07DF E5B8    MOV A,IP
07E1 F7      MOV @R1,A       ;LEE IP Y LO ESCRIBE
07E2 09      INC R1         ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07E3 90F806  MOV DPTR,#0F806H
07E6 E0      MOVX A,@DPTR     ;LEE DPH DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
07E7 F7      MOV @R1,A       ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07E8 09      INC R1
07E9 1582    DEC DPL
07EB E0      MOVX A,@DPTR     ;LEE DPL DEL USUARIO Y LO ESCRIBE
07EC F7      MOV @R1,A       ;EN REGISTRO DE DISPLAY
07ED 12F2CF  LCALL 0F2CFH    ;LRETR14
07F0 781E    MOV R0,#1EH
07F2 791E    MOV R1,#1EH
07F4 12F162  LCALL 0F162H   ;DISPLAY8
07F7 7928    MOV R1,#28H
07F9 90F851  MOV DPTR,#0F851H
07FC E7      MOV A,@R1       ;LEE SP DEL DISPLAY
07FD F0      MOVX @DPTR,A   ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
07FE 09      INC R1
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3
12-10-91
07FF E7      MOV A,@R1       ;LEE IE DEL DISPLAY
0800 F5A8    MOV IE,A       ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA INTERNA
0802 09      INC R1
0803 E7      MOV A,@R1       ;LEE IP DEL DISPLAY
0804 F5B8    MOV IP,A       ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA INTERNA
0806 09      INC R1
0807 90F806  MOV DPTR,#0F806H
080A E7      MOV A,@R1
080B F0      MOVX @DPTR,A   ;LEE DPH DEL DISPLAY
080C 09      INC R1         ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
080D 1582    DEC DPL
080F E7      MOV A,@R1       ;LEE DPL DEL DISPLAY
0810 F0      MOVX @DPTR,A   ;Y LO ESCRIBE A MEMORIA EXTERNA
0811 02F3C5  LJMPC 0F3C5H  ;SPUNC
0000      END

```

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)

;%SALTOS PEQUENOS

```
012A          ORG 012AH
012A 12F656   LCALL 0F656H ;MEMD
012D 90F870   MOV  DPTR,#0F870H
0130 E0       MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0131 F508     MOV  08H,A
0133 A3       INC  DPTR
0134 E0       MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
0135 F5F0     MOV  B,A
0137 E9       MOV  A,R1
0138 C3       CLR  C
0139 95F0     SUBB A,B
013B F509     MOV  09H,A
013D 8508F0   MOV  B,08H
0140 E8       MOV  A,R0
0141 95F0     SUBB A,B
0143 700A     JNZ  AA
0145 E509     MOV  A,09H
0147 B40205   CJNE A,#02,AA
014A 90F884   MOV  DPTR,#0F884H
014D E4       CLR  A
014E F0       MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
014F 22      AA:RET
0000          END
```

;%T Symbol Name Type Value

AA. . . . . L 014F

;%Z

00 Errors (0000)

;%SALVA LAS LOCALIDADES DE RAM INTERNA

```
0613          ORG 0613H
0613 C083     PUSH DPH
0615 C082     PUSH DPL ;SALVA EN RAM DPTR DEL USUARIO
0617 C0E0     PUSH ACC
0619 90F874   MOV  DPTR,#0F874H
```

```

061C E0      MOVX A,@DPTR      ;VERIFICA BANDERA DE SALVA
061D 6039    JZ CONT          ;Y CONTINUA SI ES CERO
061F D0E0    POP ACC
0621 90F804  MOV DPTR,#0F804H
0624 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA ACUMULADOR
0625 D0E0    POP ACC
0627 A3      INC DPTR
0628 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA DPL
0629 D0E0    POP ACC
062B A3      INC DPTR
062C F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA DPH
062D E5D0    MOV A,PSW
062F A3      INC DPTR
0630 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA PSW
0631 E5F0    MOV A,B
0633 A3      INC DPTR
0634 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA B
0635 E500    MOV A,00H
0637 A3      INC DPTR
0638 F0      MOVX @DPTR,A      ;SALVA REGISTRO 00H
0639 75D000  MOV PSW,#0H      ;ESCRIBE 0 AL PSW
063C 90F850  MOV DPTR,#0F850H
063F 7847    MOV RO,#47H
0641 E6      SALV:MOV A,@RO
0642 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0643 1582    DEC DPL          ;CICLO PARA SALVAR
0645 D8FA    DJNZ RO,SALV     ;DE 47H A 01H DE RAM INTERNA
0647 E581    MOV A,SP
0649 14      DEC A
064A 14      DEC A
064B 14      DEC A
064C 14      DEC A
064D 90F851  MOV DPTR,#0F851H
0650 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0651 90F874  MOV DPTR,#0F874H
0654 E4      CLR A
0655 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0656 8006    SJMP SS
0658 D0E0    CONT:POP ACC
065A D0E0    POP ACC
065C D0E0    POP ACC

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```

065E 12F656  SS:LCALL 0F656H ;MEMD
0661 22      RET
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
CONT. . . . . L 0658
SALV. . . . . L 0641
SS. . . . . L 065E

```



;NZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;SALVA2

165E           ORG 165EH  
165E 12E613    LCALL OE613H       ;SALVA  
1661 22        RET  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

;AT   Symbol Name           Type Value

;NZ

00 Errors (0000)  
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;SELECCIONA FUNCION

13C5           ORG 13C5H  
13C5 12F52D    LCALL OF52DH       ;XMEND  
13C8 12F7D9    LCALL OF7D9H       ;PS00  
13CB 7420       MOV A,#20H  
13CD 12F686    LCALL OF686H  
13D0 744D       MOV A,#4DH         ;M  
13D2 12F686    LCALL OF686H  
13D5 746F       MOV A,#6FH         ;o  
13D7 12F686    LCALL OF686H  
13DA 7464       MOV A,#64H         ;d  
13DC 12F686    LCALL OF686H  
13DF 7465       MOV A,#55H         ;e  
13E1 12F686    LCALL OF686H  
13E4 7420       MOV A,#20H  
13E6 12F686    LCALL OF686H  
13E9 90F802    MOV DPTR,#0F802H ;LEE REGISTRO DE MODO  
13EC E0        MOVX A,@DPTR        ;Y LO ESCRIBE  
13ED 12F686    LCALL OF686H  
13F0 12F7E0    LCALL OF7E0H       ;PS40  
13F3 7420       MOV A,#20H  
13F5 12F686    LCALL OF686H  
13F8 7453       MOV A,#53H;S  
13FA 12F686    LCALL OF686H  
13FD 7465       MOV A,#65H;e  
13FF 12F686    LCALL OF686H  
1402 746C       MOV A,#6CH;l  
1404 12F686    LCALL OF686H  
1407 7465       MOV A,#65H;e  
1409 12F686    LCALL OF686H  
140C 7463       MOV A,#63H;c

```

140E 12F686   LCALL 0F686H
1411 7474     MOV A,#74H;t
1413 12F686   LCALL 0F686H
1416 7420     MOV A,#20H
1418 12F686   LCALL 0F686H
141B 7446     MOV A,#46H;F
141D 12F686   LCALL 0F686H
1420 7475     MOV A,#75H;u
1422 12F686   LCALL 0F686H
1425 746E     MOV A,#6EH;n
1427 12F686   LCALL 0F686H
142A 7463     MOV A,#63H;c
142C 12F686   LCALL 0F686H
142F 7474     MOV A,#74H;t
1431 12F686   LCALL 0F686H
1434 7469     MOV A,#69H;i
1436 12F686   LCALL 0F686H
1439 746F     MOV A,#6FH;o
143B 12F686   LCALL 0F686H
143E 746E     MOV A,#6EH;n
1440 12F686   LCALL 0F686H
1443 12F4CE   BB:LCALL 0F4CEH   ;LEETECLA
1446 F5F0     MOV B,A
1448 5410     ANL A,#10H

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

12-10-91
144A 70F7     JNZ BB           ;SI ES NUMERO REGRESA A LEETECLA
144C 7403     MOV A,#03H
144E A4       MUL AB          ;MULTIPLICA ACUMULADOR POR TRES
144F 90F886   MOV DPTR,#0F886H
1452 F0       MOVX @DPTR,A   ;SALVA ACUMULADOR
1453 12F81F   LCALL 0F81FH   ;LIMPIA
1456 90F886   MOV DPTR,#0F886H
1459 E0       MOVX A,@DPTR   ;RESTAURA ACUMULADOR
145A F5F0     MOV B,A
145C 90F802   MOV DPTR,#0F802H ;LEE REGISTRO DE MODO
145F E0       MOVX A,@DPTR   ;LEE DE MEMORIA
1460 B43104   CJNE A,#31H,E1
1463 7400     MOV A,#00H
1465 8009     SJMP AA
1467 B43204   E1:CJNE A,#32H,E2
146A 7430     MOV A,#30H
146C 8002     SJMP AA
146E 7460     E2:MOV A,#60H
1470 90F335   AA:MOV DPTR,#0F335H ;CARGA INICIO DE TABLA DE FUNCIONES
1473 25F0     ADD A,B
1475 73      JMP @A+DPTR
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
12-10-91

;T Symbol Name Type Value

AA. . . . . L 1470

BB. . . . . L 1443  
 E1. . . . . L 1467  
 E2. . . . . L 146E

;#Z

00 Errors (0000)  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
 10-05-91  
 ;Ejecuta una instruccion

```

09C6          ORG 09C6H
09C6 90F870   MOV DPTR,#0F870H
09C9 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
09CA F8      MOV R0,A
09CB A3      INC DPTR
09CC E0      MOVX A,@DPTR      ;GUARDA EL UPC EN RO
09CD F9      MOV R1,A        ;Y EN R1
09CE 90FF80   MOV DPTR,#0FF80H
09D1 E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE DE MEMORIA
09D2 4401    ORL A,#01H
09D4 F0      MOVX @DPTR,A      ;RAM DE CODIGO
09D5 8883    MOV DPH,RO
09D7 8982    MOV DPL,R1        ;LEE EL PRIMER BYTE DE LA INSTRUCCION
09D9 E4      CLR A
09DA 93      MOVC A,@A+DPTR    ;DEL USUARIO
09DB FA      MOV R2,A
09DC A3      INC DPTR
09DD A883    MOV RO,DPH
09DF A982    MOV R1,DPL
09E1 90E013   MOV DPTR,#0E013H ;CARGA INICIO DE TABLA DE NUMERO DE
09E4 93      MOVC A,@A+DPTR    ;BYTES EN UNA INSTRUCCION
09E5 B4010C   CJNE A,#01H,AA
09E8 EA      MOV A,R2
09E9 90E000   MOV DPTR,#0E000H ;SI CONTIENE UN BYTE LO COPIA
09EC F0      MOVX @DPTR,A      ; A E00H
09ED E4      CLR A            ; Y DESPUES ESCRIBE NOP HASTA
09EE A3      INC DPTR      ; E003H
09EF F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
09F0 A3      INC DPTR
09F1 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
09F2 803B     SJMP XX
09F4 B40219   AA:CJNE A,#02H,BB ;SI CONTIENE DOS BYTES LOS COPIA
09F7 EA      MOV A,R2
09F8 90E000   MOV DPTR,#0E000H ; Y DESPUES ESCRIBE NOP HASTA
09FB F0      MOVX @DPTR,A      ; E003H
09FC 8883    MOV DPH,RO
09FE 8982    MOV DPL,R1
0A00 E4      CLR A
0A01 93      MOVC A,@A+DPTR
0A02 A3      INC DPTR
0A03 A883    MOV RO,DPH
0A05 A982    MOV R1,DPL
0A07 90E001   MOV DPTR,#0E001H

```

```

0A0A F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0A0B E4      CLR A
0A0C A3      INC DPTR
0A0D F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2

```

```

10-05-91
0A0E 801F    SJMP XX
0A10 EA      BB:MOV A,R2          ;SI CONTIENE TRES LOS COPIA
0A11 90E000  MOV DPTR,#0E000H   ; A E000H, E001H Y E002H
0A14 F0      MOVX @DPTR,A      ; Y DESPUES ESCRIBE NO
0A15 8883    MOV DPH,R0        ; HASTA E003H
0A17 8982    MOV DPL,R1
0A19 E4      CLR A
0A1A 93      MOVX A,@A+DPTR
0A1B 90E001  MOV DPTR,#0E001H
0A1E F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0A1F 8883    MOV DPH,R0
0A21 8982    MOV DPL,R1
0A23 A3      INC DPTR
0A24 E4      CLR A
0A25 93      MOVX A,@A+DPTR
0A26 A3      INC DPTR
0A27 A883    MOV R0,DPH
0A29 A982    MOV R1,DPL
0A2B 90E002  MOV DPTR,#0E002H
0A2E F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0A2F 90F870  XX:MOV DPTR,#0F870H
0A32 E8      MOV A,R0
0A33 F0      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0A34 E9      MOV A,R1
0A35 A3      INC DPTR
0A36 F0      MOVX @DPTR,A      ;ACTUALIZA EL UPC
0A37 12F656  LCALL 0F656H      ;MEMD
0A3A 90F874  MOV DPTR,#0F874H
0A3D 74FF    MOV A,#0FFH
0A3F F0      MOVX @DPTR,A      ;ENCIENDE BANDERA DE SALVA
0A40 12F6F1  LCALL 0F6F1H      ;RESTAURA
0A43 02E000  LJMPL 0E000H
0000      END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 3  
10-05-91

```

;#T Symbol Name      Type Value
AA. . . . . L 09F4
BB. . . . . L 0A10
XX. . . . . L 0A2F

```

;#Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91  
;SELECCIONA MOD01

```

1476          ORG 1476H
1476 90FF80  MOV DPTR,#0FF80H ;DIRECCION DE LATCH 2
1479 EO      MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
147A 54DB    ANL A,#0DBH ;ELIMINA OTROS MODOS
147C 4402    ORL A,#02H ;ESCRIBE MODO 1
147E FO      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE AL LATCH 2
147F 7431    MOV A,#31H
1481 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;ESCRIBE REGISTRO DE MODO
1484 FO      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1485 02F3C5  LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000          END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;SELECCIONA MODO2

```

```

1488          ORG 1488H
1488 90FF80  MOV DPTR,#0FF80H ;DIRECCION DE LATCH 2
148B EO      MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
148C 54D9    ANL A,#0D9H ;ELIMINA OTROS MODOS
148E 4404    ORL A,#04H ;ESCRIBE MODO 2
1490 FO      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE AL LATCH 2
1491 7432    MOV A,#32H
1493 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;ESCRIBE REGISTRO DE MODO
1496 FO      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE A MEMORIA
1497 02F3C5  LJMP OF3C5H ;SFUNC
0000          END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;SELECCIONA MODO3

```

```

149A          ORG 149AH
149A 90FF80  MOV DPTR,#0FF80H ;DIRECCION DE LATCH 2
149D EO      MOVX A,@DPTR ;LEE DE MEMORIA
149E 54D9    ANL A,#0D9H ;ELIMINA OTROS MODOS
14A0 4420    ORL A,#20H ;ESCRIBE MODO 3
14A2 FO      MOVX @DPTR,A ;ESCRIBE AL LATCH 2
14A3 7433    MOV A,#33H
14A5 90F802  MOV DPTR,#0F802H ;ESCRIBE REGISTRO DE MODO

```

```

14A8 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
14A9 02F3C5  LJMP OF3C5H      ;SFUNC
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;START

```

```

0000      ORG 0000H
0000 02FE3D  LJMP OFE3DH
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

```
;%Z
```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1
12-10-91
;STEP

```

```

0C55      ORG 0C55H
0C55 12E150  LCALL OE150H      ;LETRE17
0C58 90F872  MOV DPTR,#0F872H
0C5B 74EC      MOV A,#0ECH
0C5D FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0C5E A3      INC DPTR
0C5F 7465      MOV A,#65H
0C61 FO      MOVX @DPTR,A      ;ESCRIBE A MEMORIA
0C62 02E9DF  LJMP OE9DFH      ;SINGLE
0C65 78FF      MOV RO,#OFFH
0C67 79FF      AA:MOV R1,#OFFH
0C69 7A06      BB:MOV R2,#06H
0C6B 90F801  CC:MOV DPTR,#0F801H
0C6E E0      MOVX A,@DPTR      ;LEE BANDERA DE TECLA
0C6F 7006      JNZ T
0C71 DAF8      DJNZ R2,CC
0C73 D9F4      DJNZ R1,BB
0C75 D8F0      DJNZ RO,AA
0C77 02F3C5  T:LJMP OF3C5H      ;SFUNC
0000      END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2
12-10-91

```

```
;%T Symbol Name      Type Value
```

AA. . . . . L OC67  
 BB. . . . . L OC69  
 CC. . . . . L OC6B  
 T . . . . . L OC77

;%Z

00 Errors (0000)  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
 12-10-91  
 ;TABLA INICIAL MOD01

```

1335          ORG 1335H
1335 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T0) ENTER:LA IGNORA
1338 02F10F   LJMP OF10FH      ;(T1) F9:SALTA A MEMORY DISPLAY
133B 02EFAD   LJMP OEFADH      ;(T2) F6:SALTA A DATA COPY
133E 02EDEE   LJMP OEDEEH      ;(T3) F3:SALTA A EXTERNAL DATA WRITE
1341 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T4) FLECHADR:LA IGNORA
1344 02F0D8   LJMP OF0D8H      ;(T5) F8:SALTA A DATA DISPLAY
1347 02EF5E   LJMP OEF5EH      ;(T6) F5:SALTA A MEMORY WRITE
134A 02ED7A   LJMP OED7AH      ;(T7) F2:SALTA A BLOCK FILL
134D 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T8) FLECHAIZ:LA IGNORA
1350 02F03F   LJMP OF03FH      ;(T9) F7:SALTA A BLOCK COPY
1353 02EE36   LJMP OEE36H      ;(T10) F4:SALTA A INTERNAL DATA WRITE
1356 02ED0D   LJMP OED0DH      ;(T11) F1:SALTA A DATA FILL
1359 02FE3D   LJMP OFE3DH      ;(T12) BREAK:SALTA A INICIO
135C 02F49A   LJMP OF49AH      ;(T13) MODO3:SALTA A SMOD3
135F 02F488   LJMP OF488H      ;(T14) MODO2:SALTA A SMOD2
1362 02F476   LJMP OF476H      ;(T15) MODO1:SALTA A SMOD1
0000          END
  
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
 12-10-91

;%T Symbol Name Type Value

;%Z

00 Errors (0000)  
 The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
 12-10-91  
 ;TABLA INICIAL MOD02

```

1365          ORG 1365H
1365 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T0) ENTER:LA IGNORA
1368 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T1) F9:NO ESTA DEFINIDA
136B 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T2) F6:NO DEFINIDA
136E 02E719   LJMP OE719H      ;(T3) F3:SALTA A EXTERNAL DATA MODIFY
1371 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T4) FLECHADR:LA IGNORA
1374 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T5) F8:NO ESTA DEFINIDA
1377 02E6CF   LJMP OE6CFH      ;(T6) F5:SALTA A MEMORY MODIFY
137A 02F826   LJMP OF826H      ;(T7) F2:SALTA A DISPLAY2
137D 02F3C5   LJMP OF3C5H      ;(T8) FLECHAIZ:LA IGNORA
1380 02FA94   LJMP OFA94H      ;(T9) F7:SALTA A DISPLAY7
1383 02E669   LJMP OE669H      ;(T10) F4:SALTA A INTERNAL DATA MODIFY
  
```

```

1386 02F7B4    LJMP 0F7B4H    ;(T11) F1:SALTA A DISPLAY1
1389 02FE3D    LJMP 0FE3DH    ;(T12) BREAK:SALTA A INICIO
138C 02F49A    LJMP 0F49AH    ;(T13) MODO3:SALTA A SMOD3
138F 02F488    LJMP 0F488H    ;(T14) MODO2:SALTA A SMOD2
1392 02F476    LJMP 0F476H    ;(T15) MODO1:SALTA A SMOD1
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;VT Symbol Name      Type Value
```

```
;NZ
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;TABLA INICIAL MODO3
```

```

1395          ORG 1395H
1395 02F3C5    LJMP 0F3C5H    ;(T0) ENTER:LA IGNORA
1398 02F3C5    LJMP 0F3C5H    ;(T1) F9:NO ESTA DEFINIDA
139B 02FBED    LJMP 0FBEDH    ;(T2) F6:SALTA A DISPLAY6
139E 02FC79    LJMP 0FC79H    ;(T3) F3:SALTA A DISPLAY3
13A1 02F3C5    LJMP 0F3C5H    ;(T4) FLECHADR:LA IGNORA
13A4 02F3C5    LJMP 0F3C5H    ;(T5) F8:NO ESTA DEFINIDA
13A7 02FCBA    LJMP 0FCBAH    ;(T6) F5:SALTA A DISPLAY5
13AA 02F826    LJMP 0F826H    ;(T7) F2:SALTA A DISPLAY2
13AD 02F3C5    LJMP 0F3C5H    ;(T8) FLECHAIZ:LA IGNORA
13B0 02FA94    LJMP 0FA94H    ;(T9) F7:SALTA A DISPLAY7
13B3 02F8AD    LJMP 0F8ADH    ;(T10) F4:SALTA A DISPLAY4
13B6 02F7B4    LJMP 0F7B4H    ;(T11) F1:SALTA A DISPLAY1
13B9 02FE3D    LJMP 0FE3DH    ;(T12) BREAK:SALTA A INICIO
13BC 02F49A    LJMP 0F49AH    ;(T13) MODO3:SALTA A SMOD3
13BF 02F488    LJMP 0F488H    ;(T14) MODO2:SALTA A SMOD2
13C2 02F476    LJMP 0F476H    ;(T15) MODO1:SALTA A SMOD1
0000          END

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 2  
12-10-91

```
;VT Symbol Name      Type Value
```

```
;NZ
```

```
00 Errors (0000)
```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02 Page 1  
12-10-91

```
;TRAD
```

```

168E          ORG 168EH
168E C4        SWAP A
168F 12F673    LCALL 0F673H
1692 12F686    LCALL 0F686H
1695 E5F0      MOV A,B
1697 C4        SWAP A

```



```

1698 12F673   LCALL OF673H
169B 12F686   LCALL OF686H
169E 22       RET
0000         END
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1
12-10-91
;XMEND

```

```

152D         ORG 152DH
152D 12F81F   LCALL OF81FH      ;LIMPIA
1530 12F656   LCALL OF656H      ;MEMD
1533 780A     MOV R0,#0AH
1535 791E     MOV R1,#1EH
1537 7700     AA:MOV @R1,#0H
1539 09       INC R1
153A D8FB     DJNZ R0,AA
153C 22       RET
0000         END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

AA. . . . . L 1537

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1
12-10-91
;XSALVA

```

```

067D         ORG 067DH
067D 12E676   LCALL OE676H      ;POP
0680 12F524   LCALL OF524H      ;SALVA
0683 22       RET
0000         END

```

```

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2
12-10-91

```

```

;#T Symbol Name      Type Value

```

```

;#Z

```

```

00 Errors (0000)
The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1

```

12-10-91  
;XTRAD

1A79           ORG 1A79H  
1A79 B75F03    CJNE @R1,#5FH,AA  
1A7C 02F524    LJMP OF524H       ;(XTRAD2) ESCRIBE GUIONES  
1A7F 12F68E    AA:LCALL OF68EH     ;(TRAD) TRADUCE Y ESCRIBE  
1A82 09        INC R1  
1A83 22        RET  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2  
12-10-91

;!T   Symbol Name            Type Value

AA. . . . . L 1A7F

;!Z

00 Errors (0000)

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 1  
12-10-91  
;XTRAD2

1524           ORG 01524H  
1524 E7        MOV A,@R1  
1525 12F686    LCALL OF686H  
1528 12F686    LCALL OF686H  
152B 09        INC R1  
152C 22        RET  
0000           END

The Cybernetic Micro Systems 8051 Family Assembler, Version 3.02   Page 2  
12-10-91

;!T   Symbol Name            Type Value

;!Z

00 Errors (0000)

## XIII. GLOSARIO

**ACIA.** Asynchronous Communications Interface Adaptor. Adaptador de interfase para comunicación asíncrona.

**Algebra Booleana.** Las reglas de lógica matemática usadas para manipular variables que pueden ser 0 ó 1 (falso o cierto). Nombrada así en honor a George Boole.

**Bit.** Un dígito binario, ya sea 0 ó 1.

**Breakpoint.** Punto de ruptura o interrupción. Dispositivo de hardware o software que detiene un programa durante su ejecución con objeto de llevar a cabo un análisis del valor de las variables involucradas en el programa.

**Buffer.** En memoria, almacén situado entre dos dispositivos digitales que operan a distinta velocidad. La el buffer recibe la información de entrada a un tiempo y la entrega a su salida en un instante de tiempo distinto.

**Bus.** Un conductor, o grupo de conductores, a través de los cuales los datos pueden enviarse desde o hacia algún lado.

**Bus Multiplexado.** Bus con un circuito lógico como control de comunicaciones en el que una entrada puede dirigirse a varias posibles salidas, o viceversa.

**Byte.** Palabra o conjunto de bits. Término que representa una porción medible de dígitos binarios consecutivos.

**CMOS.** Complementary Metal Oxide Semiconductor. Tecnología de circuitos integrados que se caracteriza por poseer muy bajo consumo de potencia. Se compone por transistores MOS de canal-p y canal-n; tiene la velocidad e integración intermedias entre NMOS y PMOS. Posee características especiales en cuanto a inmunidad al ruido.

**CPU.** Central Processing Unit. Unidad central de procesamiento. El elemento de los sistemas digitales que lleva el control de las decisiones y de las operaciones del sistema.

**CTC.** Counter/Timer Circuit. Circuito contador y de temporización, programable y de varios canales generalmente.

**Direccionar.** Establecer la dirección y condiciones de control necesarias para tener acceso a un dispositivo externo o a un registro específico.

**Display.** Despliegue. Dispositivo que presenta la salida de un circuito electrónico en formato legible por el usuario.

**EPROM.** Erasable Programmable Read Only Memory. Memoria semiconductora que puede ser borrada y reprogramada; generalmente es programada electrónicamente y borrada con luz ultravioleta.

**EEPROM.** Electrically Erasable Programmable ROM. Memoria tipo ROM capaz de ser

programada varias veces mediante una señal de control eléctrica que activa el modo de programación y sobrescribe los datos en los registros indicados.

**Full Duplex.** Circuito capaz de admitir la transmisión de señales en ambos sentidos y de forma simultánea.

**Función Booleana.** Relación entre variables que obedece a las reglas del Álgebra Booleana. (ver Álgebra Booleana)

**Interfaz.** Acoplamiento, interconexión. Conexión común a dos sistemas distintos o a dos partes de un mismo sistema.

**Hardware.** Conjunto de dispositivos físicos de un equipo y en contraposición a los programas y métodos para su empleo (software).

**Kilobytes.** Múltiplo de la unidad byte que representa un conjunto de mil bytes.

**Latch.** Cerrojo. Dispositivo físico que captura la información y la retiene. Esta formado por una entrada, una salida y una terminal de control. Ésta permite que en la salida se refleje el valor de la entrada o que se mantenga el valor anterior.

**LED.** Light Emitting Diode. Diodo emisor de luz, generalmente utilizado como indicador luminoso.

**MHZ.** Múltiplo de la unidad de frecuencia Hertz (Hz) equivalente a un millón de ciclos por segundo.

- MOS.** Metal Oxide Semiconductor. Tecnología de circuitos integrados basada en transistores semiconductores de óxido metálico.
- Offset.** Desplazamiento. Diferencia entre dos direcciones de memoria. Componente variable de una dirección con referencia en una dirección fija.
- PC.** Personal Computer. Computadora personal compatible con IBM.
- PIO.** Parallel Input/Output. Controlador de un puerto de comunicación paralelo de entrada y salida.
- PPI.** Programmable Peripheral Interface. Interface programable de dispositivos periféricos de entrada y salida.
- Prompt.** Signo (carácter de despliegue) comúnmente reconocido que indica al usuario de un sistema que puede alimentar un comando y/o datos. (Ejemplos: C\> ,  
====> , ?:\_ )
- PRU.** Port Replacement Unit. Unidad de reemplazo de puertos.
- Pull-up.** Resistencia externa de colector que proporciona un nivel alto de voltaje en la salida del dispositivo durante el estado "alto" de la salida lógica.
- RAM.** Random Access Memory. Dispositivo de memoria al que se le pueden escribir y/o leer datos indistintamente. Memoria de lectura/escritura. Almacenamiento concebido para proporcionar un tiempo de acceso constante para cualquier posición direccionada, cualquiera que sea la dirección previamente

direccionada.

**Reset.** Reinicialización o reiniciación. Función que provoca que el sistema vuelva a ejecutar todas las funciones de inicialización.

**ROM.** Read Only Memory. Dispositivo capaz de retener datos, los cuales no se pueden alterar por instrucciones de programa. Memoria a la que sólo pueden ser leídos los datos contenidos en sus registros. Memoria de sólo lectura.

**ROMsim.** Dispositivo de memoria tipo RAM que se utiliza en sistemas de desarrollo y emuladores para almacenar la el código del programador y que simula su memoria tipo ROM.

**RS-232.** Un conjunto de reglas que gobiernan la forma de comunicación entre dos equipos.

**Scratch.** Borrador. Área de memoria de datos destinada al manejo de la información de trabajo que no requiere ser conservada para operaciones futuras.

**Software.** Soporte lógico, conjunto de programas y procedimientos que se incluyen en un equipo de tratamiento de datos y que hace posible la utilización eficaz del mismo.

**Stack.** Fila. Estructura UEPS de memoria que almacena los datos en orden cronológico.

**UART.** Universal Asynchronous Receiver Transmitter.

## XIV. BIBLIOGRAFÍA

- HALL, Douglas V. Microprocessors and Interfacing: Programming and Hardware. McGraw Hill International Editions. New York, 1988.
- HAYES, John Patrick. Digital System Design and Microprocessors. McGraw Hill. New York.
- INTEL CORPORATION. 8-Bit Embedded Controller Handbook. Intel. 1989.
- KLINGMAN, Edwin. Microprocessor System Design. Prentice Hall. New Jersey, 1977.
- LUKERS, Thomas B. Dictionary of Electronic Terms. Radio Shack. Master Publishing Inc. Dallas, Texas, 1984.
- MARCOMBO Publicaciones. Microprocesadores y Microcomputadores. Serie: Mundo Electrónico. Varios autores bajo la coordinación de José Mompín Poblet, director de la revista. México, 1984.
- NASHELSKY, Louis. Fundamentos de Tecnología Digital. Noriega Editores, Editorial LIMUSA. México, 1989.
- NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. CMOS Logic Databook. 1988.



PEATMAN, John B. Design with Microcontrolers. McGraw Hill. New York,  
1988.

RAFIQUZZAMAN, Mahamed. Microprocessors and Microcomputer Development  
Systems. Harper & Row. New York.

TOCCI, Ronald J. Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones. Prentice  
Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1981.

VERDUZCO & LOPEZ, Francisco & Juan Carlos. Prácticas del Laboratorio de  
Microcomputadoras. DIME, Depto. de Computación, UNAM. México,  
C.U. 1989.

VERONIS, Andy. Microprocessors: Design and Applications. Reston  
Publishing Co. 1978.