

T
001.61
9643



BIBLIOTECA

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

“Sistema de Exploración del Lector de Código
de Barras para Símbolos Impresos en los
Productos Comerciales”

TESIS DE GRADO

**Previa a la Obtención del Título de:
INGENIERO EN ELECTRICIDAD**

Presentado por:

ADOLFO GONZALEZ W.

Guayaquil, Ecuador

1990



D-9964

AGRADECIMIENTO



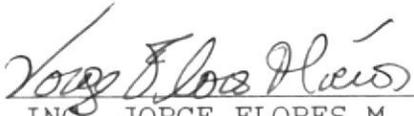
A LOS INGS. ALBERTO LARCO Y
JIMMY PUENTE POR EL SINCERO
APOYO QUE ME BRINDARON PARA
LA REALIZACION DE ESTA
TESIS.

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS COMPANEROS



ING. JORGE FLORES M.
SUB-DECANO FACULTAD DE
INGENIERIA ELECTRICA



ING. PEDRO CARLO P.
DIRECTOR DE TESIS



ING. HUGO VILLAVICENCIO
MIEMBRO PRINCIPAL

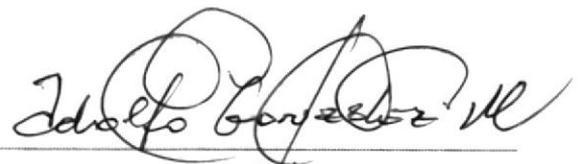


ING. CARLOS BECERRA E.
MIEMBRO PRINCIPAL

DECLARACION EXPRESA

"LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS
EXPUESTOS EN ESTA TESIS, ME CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE;
Y, EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA MISMA, A LA ESCUELA
SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

(REGLAMENTO DE EXAMENES Y TITULOS PROFESIONALES DE LA
ESPOL).

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adolfo Gonzalez Wonsang', written over a horizontal line. The signature is highly stylized and cursive.

ADOLFO GONZALEZ WONSANG

RESUMEN

La idea de realizar esta tesis surgió de la observación a la imperiosa necesidad de conocer un sistema que agilite la atención al público de las transacciones de compras en los lugares de ventas, como son los comisariatos; donde ciertas horas del día, éstos lugares requieren mayor atención al público y que permita evitar el congestionamiento de personas.

Desconozco si existe aplicación de este sistema en alguna parte del país, es por esto que el estudio realizado en este tema lo hace atractivo e interesante.

El presente trabajo realiza la descripción funcional y el análisis de un sistema explorador de barras, utilizado para capturar datos de símbolos impresos en los productos comerciales, con el empleo adecuado de una plumilla exploradora que mide el grado de reflexibilidad de espacios claros y oscuros de las etiquetas de códigos de barras.

El lector de código de barras de la Radio Shack mejora la eficiencia del micro-computador por alimentación rápida

de datos y mayor exactitud que la obtenida a través del teclado.

Junto con el programa decodificador, especial suministrado, la plumilla es capaz de leer 3 tipos de códigos diferentes de barras o simbología, éstos son: UPC, 3 de 9 y el Plessey.

Además el sistema puede realizar lecturas en forma manual por el ser humano para el caso de que el equipo de lectura electrónico sea deteriorado.

Adicionalmente se detallan las dimensiones de las barras impresas aceptables para una lectura, tolerancias permitidas, la encodificación de caracteres "UPC", la descripción de los 3 códigos de barras disponibles; y por último en los capítulos 5 y 6, se documenta un sistema de exploración de barras acondicionado para ser usado con el micro-procesador M6800 y cuyo objetivo es tener una referencia de diseño.

I N D I C E G E N E R A L

RESUMEN -----	VI
INDICE GENERAL -----	VIII
INDICE DE FIGURAS -----	XII
INDICE DE TABLAS -----	XIV
INTRODUCCION -----	17
I. CODIGOS DE BARRAS: TRS 80, MODELO 100 DE LA RADIO	
SHACK -----	20
1.1 OBJETIVOS -----	20
1.2 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA LECTOR DE CODIGO DE BARRAS -----	20
1.3 CODIGO "UPC" (CODIGO DE PRODUCTO UNIVERSAL) -----	21
1.4 TEORIA DE OPERACION -----	22
1.4.1 SIMBOLO NORMAL DEL CODIGO "UPC" -----	24
1.4.2 DIMENSIONES NOMINALES DE IMPRESION DEL CODIGO "UPC" -----	25
1.5 ESTRUCTURA PARA CARACTERES NUMERICOS DEL SIMBOLO "UPC" -----	27
1.5.1 CARACTERISTICAS DE MODULOS -----	29
1.5.2 DIMENSIONES DE CARACTERES "UPC" -----	31
1.5.3 TOLERANCIAS DE IMPRESION -----	33
1.5.4 ENCODIFICACION DE CARACTERES "UPC" -----	35

II. CARGA DEL DECODIFICADOR: LECTOR DE CODIGOS DE BARRAS	
DE SIMBOLOS IMPRESOS -----	37
2.1 OBJETIVOS -----	37
2.2 INTERFACES -----	38
2.3 CONEXIONES DEL SISTEMA LECTOR DE CODIGO DE	
BARRAS EN EL MODELO 100 -----	39
2.4 CONEXION DE LA CINTA DECODIFICADORA EN LA	
CASSETERA PARA EL MODELO 100 -----	42
2.4.1 CARGA DEL PROGRAMA DECODIFICADOR EN EL	
MODELO 100 -----	44
2.4.2 SELECCION DEL TIPO DE CODIGO -----	48
2.5 USO DEL PROGRAMA BASIC PARA EL LECTOR DE CODIGO	
DE BARRAS -----	49
2.5.1 PROGRAMA BASIC PARA SELECCIONAR EL TIPO	
DE CODIGO DE BARRAS -----	52
III USO DEL LECTOR DE CODIGO DE BARRAS -----	54
3.1 OBJETIVOS -----	54
3.2 FORMATOS DE CODIGOS -----	54
3.2.1 CODIGO DE PRODUCTOS UNIVERSALES "UPC"-----	57
3.2.2 CODIGO 3 DE 9 -----	60
3.2.3 ENCODIFICACION DEL CONJUNTO DE CARACTERES	
COMPLETO "ASCII" PARA EL CODIGO 3 DE 9 --	65
3.2.4 SUBROUTINA: DECODIFICADOR COMPLETO "ASCII"	67
3.2.5 CODIGO PLESEY -----	68
3.3 LECTURA DE UNA ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS ----	71
3.3.1 PROGRAMA "READBC" -----	73
3.3.2 ORIENTACION DEL LECTOR DE BARRAS -----	74

3.3.3	VELOCIDAD DE EXPLORACION -----	75
3.3.4	DIFICULTADES DE LECTURA -----	77
3.4	ESPECIFICACIONES DE OPERACION -----	80
IV.	PRUEBAS -----	81
4.1	OBJETIVOS -----	81
4.2	TARJETA DE CIRCUITO IMPRESO DE LA PLUMA -----	83
	EXPLORADORA	
4.3	CIRCUITERIA DE LA PLUMA EXPLORADORA "RADIO ---	
	SHACK" -----	85
4.4	LECTURA DE ETIQUETAS -----	86
V.	LECTOR DE BARRAS PARA EL COLOR-COMPUTER TRS 80	
	(MICROPROCESADOR M6800) -----	98
5.1	OBJETIVOS -----	98
5.2	INTRODUCCION -----	99
5.3	BOSQUEJO DEL SISTEMA DE EXPLORACION -----	99
5.4	REQUERIMIENTO DE CIRCUITERIA -----	101
	5.4.1 INTERFACE PLUMILLA/M.P.U. -----	102
	5.4.2 CONEXIONES -----	104
5.5	TECNICA PARA LA CAPTURA DE DATOS -----	105
VI.	PROGRAMAS DECODIFICADORES PARA EL EXPLORADOR DE	
	BARRAS DE CODIGO "UPC" -----	109
6.1	OBJETIVOS -----	109
6.2	PROGRAMAS ENSAMBLADORES -----	111
	6.2.1 DIAGRAMA DEL TERMINAL DE TRANSACCION --	115

6.2.2	PROGRAMA DE CONTROL PARA RECUPERAR DATOS --	115
6.2.3	DIAGRAMA Y LISTADO DEL ENSAMBLADOR DE MEDICION DE TIEMPO DE TRANSACCION Y ALMACENAJE EN MEMORIA RAM -----	132
6.3	PROCESAMIENTO DE DATOS -----	134
6.3.1	DIAGRAMA Y LISTADO DE LA RUTINA "WSORT" ---	134
6.3.2	RUTINA DE CONTROL DE IMPRESION PARA CONVERSION DE CODIGO UPC A BCD. RUTINA WCNVRT -----	139
6.3.3	TABLA XKWAND Y LOCALIDAD DE MEMORIA BUFFER -----	141
6.3.4	DIAGRAMA Y LISTADO DE LA RUTINA DE CHEQUEO DE ERROR "WERCHK" -----	142
	APENDICE -----	146
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	182
	BIBLIOGRAFIA -----	184

INDICE DE FIGURAS

1.1	Diagrama de bloques del lector de barras-----	21
1.2	Símbolo normal del código "UPC" -----	23
1.3	Dimensiones normales de impresión del símbolo "UPC" --	26
1.4	Estructura de caracteres "UPC"-----	28
1.5	Dimensiones para símbolos de caracteres normales "UPC"-----	32
1.6	Tolerancias de impresión en el peor de los casos: "cero a la izquierda" -----	34
2.1	Circuito de interface "BCR" del modelo 100 -----	40
2.2	Interface TTL para la Heds-300 -----	41
2.3	Interface lógica C.M.O.S. -----	41
2.4	Conexión del lector de código de barras al modelo 100-----	43
3.1	Código "UPC-A" -----	59
3.2	Código 3 de 9-----	61
3.3	Conjunto normal "ASCII" -----	64
3.4	Código plessey -----	70
3.5	Forma de leer una etiqueta de barras -----	72
3.6	Posición preferida del lector de código de barras-----	76
3.7	Desenroscamiento de la pluma lectora de barras-----	79
4.1	Vista frontal del circuito impreso de la pluma exploradora -----	83

4.2.	Vista posterior del circuito impreso de la pluma exploradora. -----	84
4.3	Circuiteria de la pluma exploradora: Modelo 100-----	85
4.4	Código de barras y salida del lector de Código de barras -----	87
4.5	Lector de Código de barra manuable -----	89
4.6	Campo de vista del detector -----	90
4.7	Exploración Láser del lector de Código de barras	92
4.8	Area iluminada por el láser -----	93
4.9	Sistema de lector de Código de barras -----	95
4.10	Comprobación : "UPC"-----	96
4.11	Comprobación : 3 de 9 -----	97
5.1	Circuiteria de la pluma exploradora "UPC"-----	103
6.1	Diagrama de flujo "XKIWND" -----	112
6.2	Listado de ensamblaje "XKIWND"-----	113
6.3	Terminal de transacción -----	116
6.4	Carta de flujo "YKWAND" -----	132
6.5	Listado de "YKWAND"-----	133
6.6	Carta de flujo "WSORT"-----	135
6.7	Listado de "WSORT" -----	136
6.8	Rutina de conversión UPC a BCD "WCNVRT"-----	139
6.9	Listado de "WCNVRT"-----	140
6.10	Carta de flujo de la rutina de error "WERCHK"-----	142
6.11	Listado de ensamblaje "WERCHK" -----	143
6.12	Carta de flujo "WBCDPK" -----	144
6.13	Listado de ensamblaje "WBCDPK" -----	145

INDICE DE TABLAS

1.1	Tolerancias de Impresión -----	33
1.2	Encodificación de caracteres "UPC" -----	36
3.1	Caracteres ASCII para Código 3 de 9 -----	66
6.1	Memoria de caracteres "UPC" -----	123
6.2	Localidad de memoria Buffer "YKWAND" -----	141

ABREVIATURA

UPC.-	Código de producto universal
OPAMP.-	Amplificadores operacionales
PLGS.-	Pulgadas
RAM.-	Memoria de acceso aleatorio
BCR.-	Lector de código de barras
PC3.-	Interrupción del puerto B del PIA
RST 5.5.-	Pedido de interrupción al 80C85
TTL.-	Transistor-transistor lógico
HP.-	Hewlett - Packard
CMOS.-	Circuito semi-conductor óxido-magnético
PIA.-	Adaptador de interface periférico
LCD.-	Visualizador de cristal líquido
A#. -	Carácter alfanumérico
LED.-	Diodo de efecto de luz
DC.-	Corriente continua
PCS.-	Unidad de contraste
mA.-	Miliamperios
MPU.-	Unidad central de procesamiento
(Ca(B)1, Ca(B)2).-	Líneas de control periférico del puerto B

Pa(B)-Pa(B)7.- Puerto de entrada/salida del PIA

ART 5208.- Número de parte de la pluma exploradora

BCD.- Código decimal a Binario

XP4DRB.- Terminal 4 del registro de datos del puerto B

usegs.- Micro-segundos

INTRODUCCION

La nueva técnica de capturar datos de símbolos impresos, en etiquetas, tarjetas de débitos, insignias, ha revolucionado la industria del diseño, en el desarrollo y aceptación de grandes empresas de negocios, como son los Bancos, Centros Comerciales, Comisariatos, etc.

Su aplicación es variada, pero con el objetivo general de capturar datos con alta confiabilidad y con gran rapidez, como para la aplicación de realizar inventarios, stock de existencias de ciertos productos, fecha de fabricación, precios, etc.

Las especificaciones para capturar datos de formatos ópticos y magnéticos, son diseñados para permitir técnicas de capturas manual y electrónicas para que las etiquetas puedan ser leídas por el ser humano en forma visual en el caso que existan fallas en el equipo.

El resultado neto es que se le dá mayor énfasis a los aspectos de carácter humano, antes que la simplificación electrónica.

El sistema está diseñado para poder seleccionar cualquiera de los 3 códigos que dispone el decodificador de barras, éstos son: el "UPC", 3 de 9 y el Plessey.

La industria almacén de código de productos universales de símbolos es optimizado para la facilidad de impresión, lectura y resultados de chequeo manual, además el símbolo es diseñado para minimizar el costo de fabricación por manufactura y distribución.

El tamaño del símbolo es infinitamente variable para almacenar los rangos en cantidades archivables por varios procesos de impresión.

Esto puede ser uniformemente magnificado o reducido del tamaño nominal, sin alterar significativamente el grado para el cual éste puede ser explorado.

El sistema puede ser utilizado ya sea para exploración de posición fija (pasando la etiqueta sobre una banda transportadora) o con una plumilla manuable.

Un método de control conveniente depende tanto de las características del símbolo y la técnica de exploración que es usada.

Por ésto un sistema de 10 dígitos fue desarrollado por la

industria de almacén para la identificación de productos.

Cada una de las distribuciones participantes es asunto de una manufactura de 5 dígitos, como también el número de identificación.

Los primeros 5 dígitos son asignados para la categoría del producto genérico, ésto es: los genéricos sopa de tomate, alverjas enlatadas, papel de seda, etc., cada uno tiene números específicos, sin importar el nombre de la marca.

CAPITULO I

CODIGOS DE BARRAS: TRS 80, MODELO 100 DE LA RADIO SHACK

1.1 OBJETIVOS

En esta parte del trabajo se muestra el sistema del lector de barras, en su características de capturar datos, provenientes de símbolos impresos "UPC" (Código de producto universal).

Se muestra un diagrama de bloques, identificando las partes más importantes del sistema, indicando cómo los datos son ingresados al micro-computador.

Se describe completamente el código "UPC", en su forma normal y sus especificaciones en módulos y caracteres, además las dimensiones que determinan el código numérico para el cual están impresas las etiquetas, y por último las tolerancias de las barras de códigos.

1.2 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA LECTOR DE CODIGO DE BARRAS

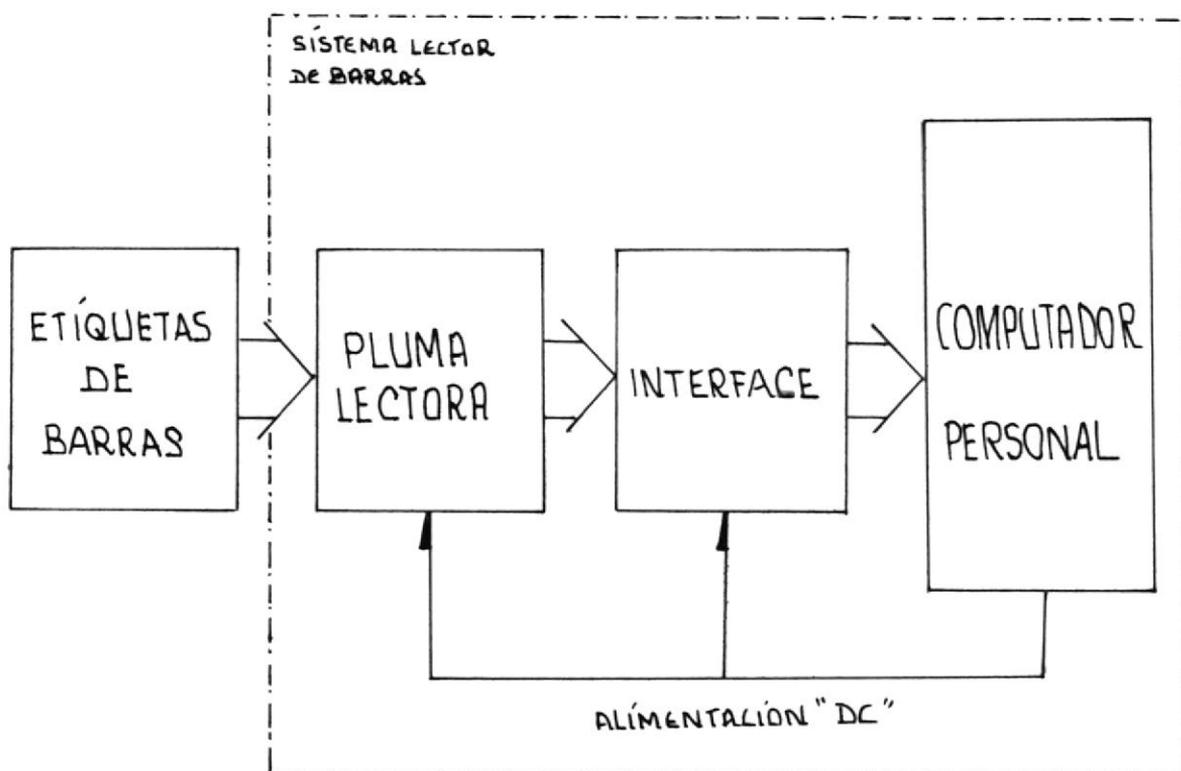


FIG. 1.1 Diagrama de bloques del lector de barras

1.3 CODIGO "UPC" (CODIGO DE PRODUCTO UNIVERSAL)

Un sistema numérico de 10 dígitos fue desarrollado por la industria almacén para la identificación de productos, cada uno de los dígitos se determinan por medio de las dimensiones y posiciones de las barras impresas en las etiquetas.

Este es un código fácil de impresión y ampliamente usado en preferencia a otros códigos, como el 3 de 9 y el Plessey.

El Código UPC destaca simplicidad en lectura tanto

manualmente a ser leído por el ser humano y electrónicamente.

El sistema de códigos UPC, de 10 dígitos está acondicionado a un chequeo de error, inicio de lectura, final de lectura, y un dígito decimal al inicio del código que representa el sistema numérico establecido, como se muestra en la figura N.1.2.

El símbolo normal consiste de una serie de barras claras y oscuras de diferentes espesores y combinadas en posiciones distintas que determinan la numeración del código.

Se hace énfasis a este código, debido a que es un símbolo más popular y sobre todo es en base a este código que se hace el trabajo expuesto en esta tesis.

1.4 TEORIA DE OPERACION

La operación del sistema lector de barras, consiste en explorar por medio de una plumilla sensora, los espacios claros y oscuros que están impresos en las etiquetas de los productos comerciales, estos espacios ofrecen ciertos grados de reflexibilidad a la fotocelda de la plumilla sensora, que por medio

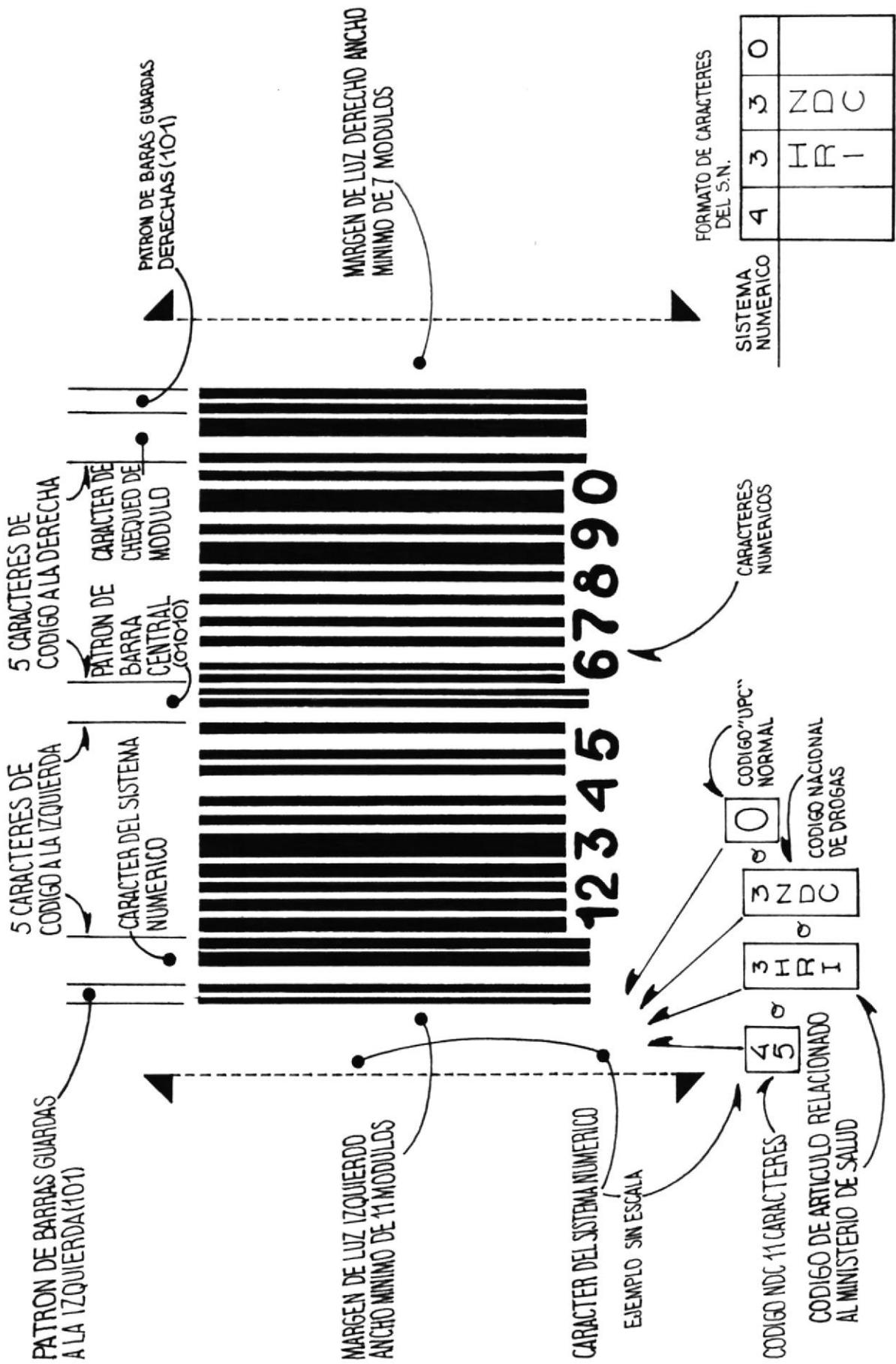


Fig. N° 1.2 Símbolo Normal del Código "UPC"

de niveles de corrientes en el orden de micro-amperios determinan el grado de reflexibilidad y el grosor de las barras.

La señal eléctrica del sensor requiere ser amplificada por medio de amplificadores construidos por transistores y acondicionada para ser transferida al computador personal y dependiendo del diseño es posible utilizar otras técnicas de amplificación utilizando OPANP.

Para realizar cada lectura deben seguirse los pasos necesarios que se describen en el Capítulo 2 donde previamente se debe seleccionar el tipo de código que se vá a utilizar.

Debido a que el código "UPC" es aquel que se adapta a nuestras exigencias en nuestro medio, se analizará sólo a este código con mayor detalle.

1.4.1 Símbolo normal del Código "UPC"

El símbolo normal, consiste de una serie de barras blancas y oscuras de diferentes espesores, el símbolo es referido como el Código de barras, para distinguir de la forma del Código "UPC" que éste representa.

Las características básicas del código de barras son resumidas en la Figura No. 1.2.

1.4.2 Dimensiones nominales de impresión del Código "UPC"

Las dimensiones nominales de un símbolo típico (como el que está impreso sobre un producto) son mostrados en la Figura No. 1.3.

Las barras oscuras y claras, son construidas de un módulo nominal de 0.0130 plg. Sin embargo, algunos de los caracteres involucran barras oscuras o claras grandes o pequeñas.

Existen 95 módulos en el símbolo y 18 módulos en las bandas guardas marginales.

El símbolo se indica en el lado izquierdo y es encodificado primero con "barras de guarda" y, con un carácter del sistema numérico (Ejm. un cero en la figura), y es seguido por 5 caracteres "UPC" sobre el lado izquierdo del centro de la banda de guarda.

A la derecha de las barras centrales están los 5 caracteres "UPC" restantes, seguido por un

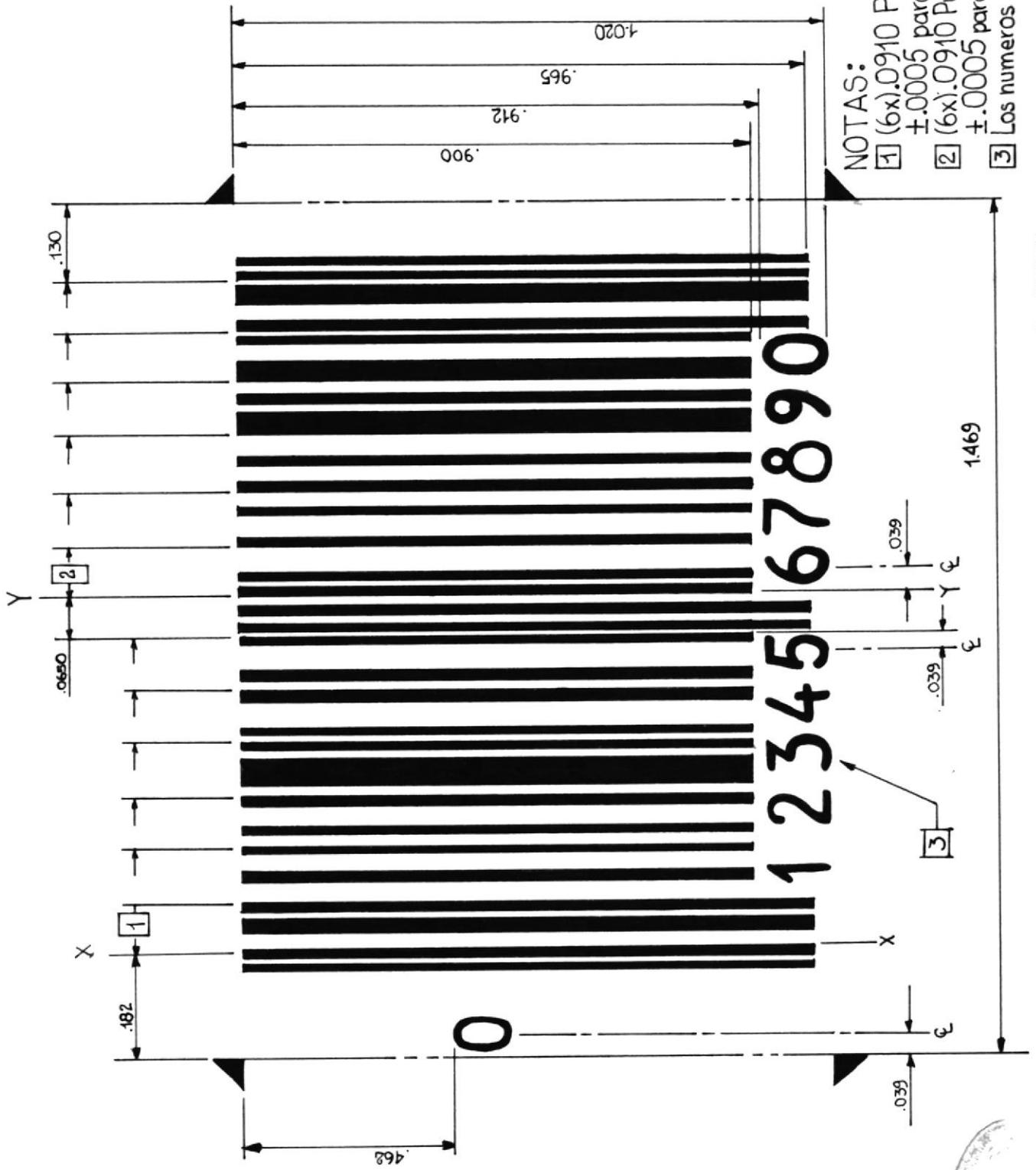


Fig. Nº 1.3 Dimensiones Normales de Impresión del Símbolo "UPC"

caracter de chequeo de módulo 10.

Finalmente, el mismo patrón de barra de guarda es repetido sobre el lado derecho del símbolo.

La figura No. 1.3, muestra detalladamente las dimensiones de las barras, tanto para las que representa los 10 dígitos y las de error.

1.5 ESTRUCTURA PARA CARACTERES NUMERICOS DEL SIMBOLO "UPC".

En el Código "UPC", los módulos oscuros representa un 1 lógico, mientras que módulos claros represente un 0 lógico.

El número de módulos oscuros por caracteres en el lado izquierdo, es siempre 3 ó 5, y el número de módulos oscuros a la derecha por caracteres es siempre 2 ó 4.

Cada caracter está estructurado por 7 módulos, y contiene 2 barras oscuras y 2 barras claras.

Esta estructura se muestra en la siguiente figura:

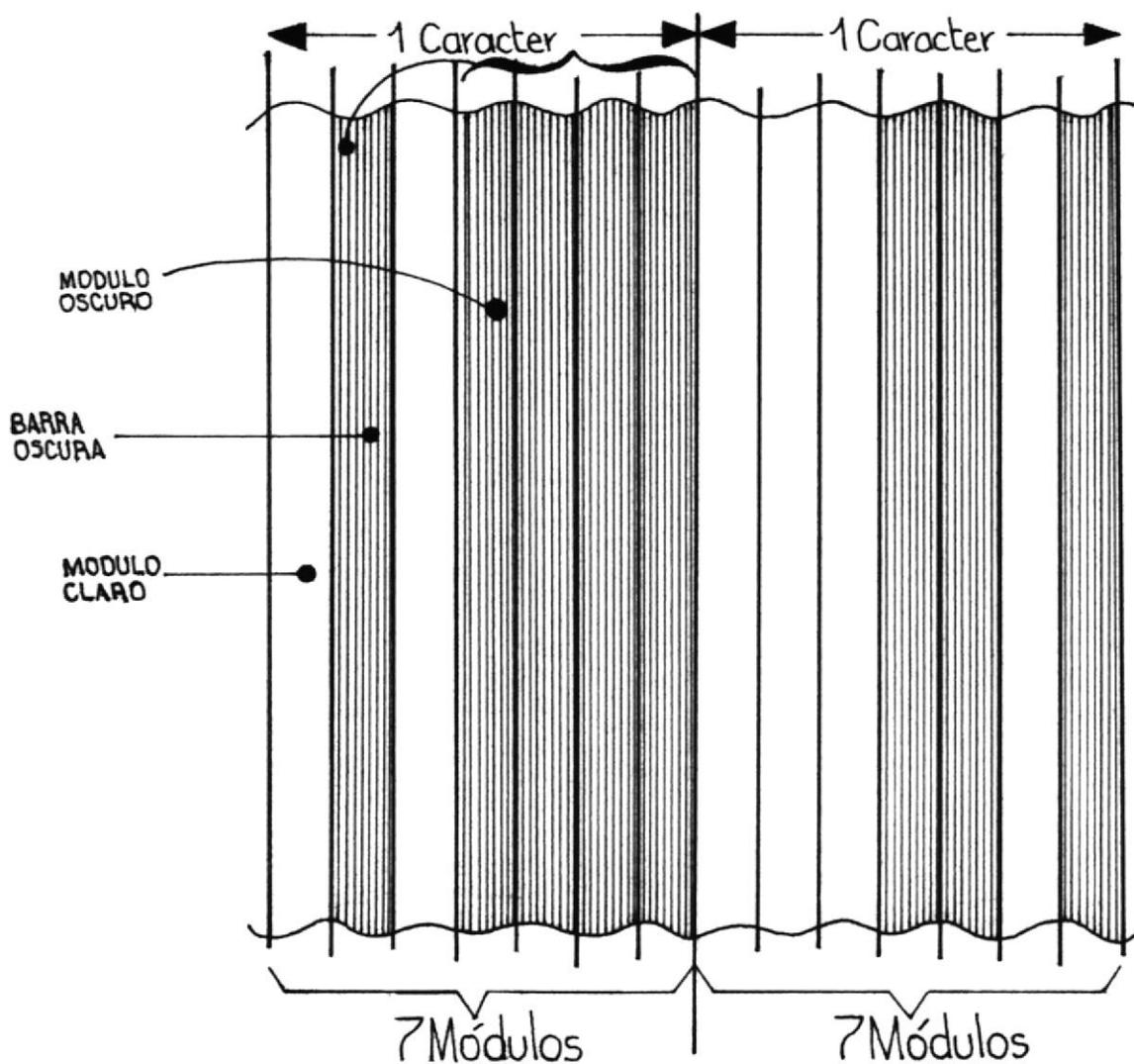


Fig. 1.4 Estructura de caracteres "UPC"

La estructura de estas barras en módulos son las siguientes:

1. 7 Módulos: 2 espacios/2 barras
El caracter representa un lado izquierdo de "6" el cual es encodificado así : 0101111
2. 7 Módulos: 2 espacios/ 2 barras

El caracter representa un lado izquierdo de "0" el cual es encodificado así: 0001101.

1.5.1 Características de módulos

A continuación se describen las características de los módulos:

- a. Una serie de barras paralelas (30 oscuras y 29 claras para cualquier código de 10 caracteres), claras y oscuras con un margen claro sobre cada lado.
- b. Todas las figuras son rectangulares
- c. Todo caracter o dígito de un código es representado por 2 espacios de barras claras y oscuras.
- d. Cada caracter es construido por 7 elementos de datos, éstos elementos de datos es llamado un módulo.
- e. Un módulo puede ser oscuro o claro.
- f. Una barra puede ser hecha de 1, 2, 3 ó 4 - módulos como se muestra en la figura No.

1.4.

- g. Cada caracter es independiente.
- h. El símbolo también incluye 2 caracteres, además de los 10 necesarios para encodificar el código "UPC", y éstos son:

1. Un caracter; un módulo de caracter de chequeo es fijado en la posición más a la derecha del símbolo para asegurar un nivel alto de confiabilidad de lectura, esto se observa en la figura No. 1.2.

2. Otro caracter; fijado en la posición más a la izquierda del símbolo, el cual muestra el sistema numérico para un símbolo en particular, igualmente se ilustra en la figura 1.2; Conjuntos de números concurrentes son usados para alojar tales productos para identificar carnes, comidas, bebidas, etc., sin necesidad de fijar a un lado códigos de números "UPC".

- i. El símbolo previene falsificaciones; las barras adicionales no autorizadas son detectablemente leídas por dispositivos de

exploración, de la misma manera las impresiones malas no producen resultados correctos.

Esta es una detección de error múltiple que se detecta automáticamente y rechazan símbolos de impresión defectuosa, o aquellas que son falsificadas.

- j. El símbolo también facilita el código de números para ser leído en forma de lectura manual.

1.5.2 Dimensiones de caracteres "UPC"

Las dimensiones de los 10 caracteres utilizados en un código "UPC" son mostrados en la figura No. 1.5, todas las medidas están dadas en pulgadas.

En esta figura se especifican las medidas de las barras tanto de los 10 caracteres y las bandas de guarda izquierda, derecha y además el patrón central.

NOTA
 1 ANCHO TÍPICO DE UN CARACTER

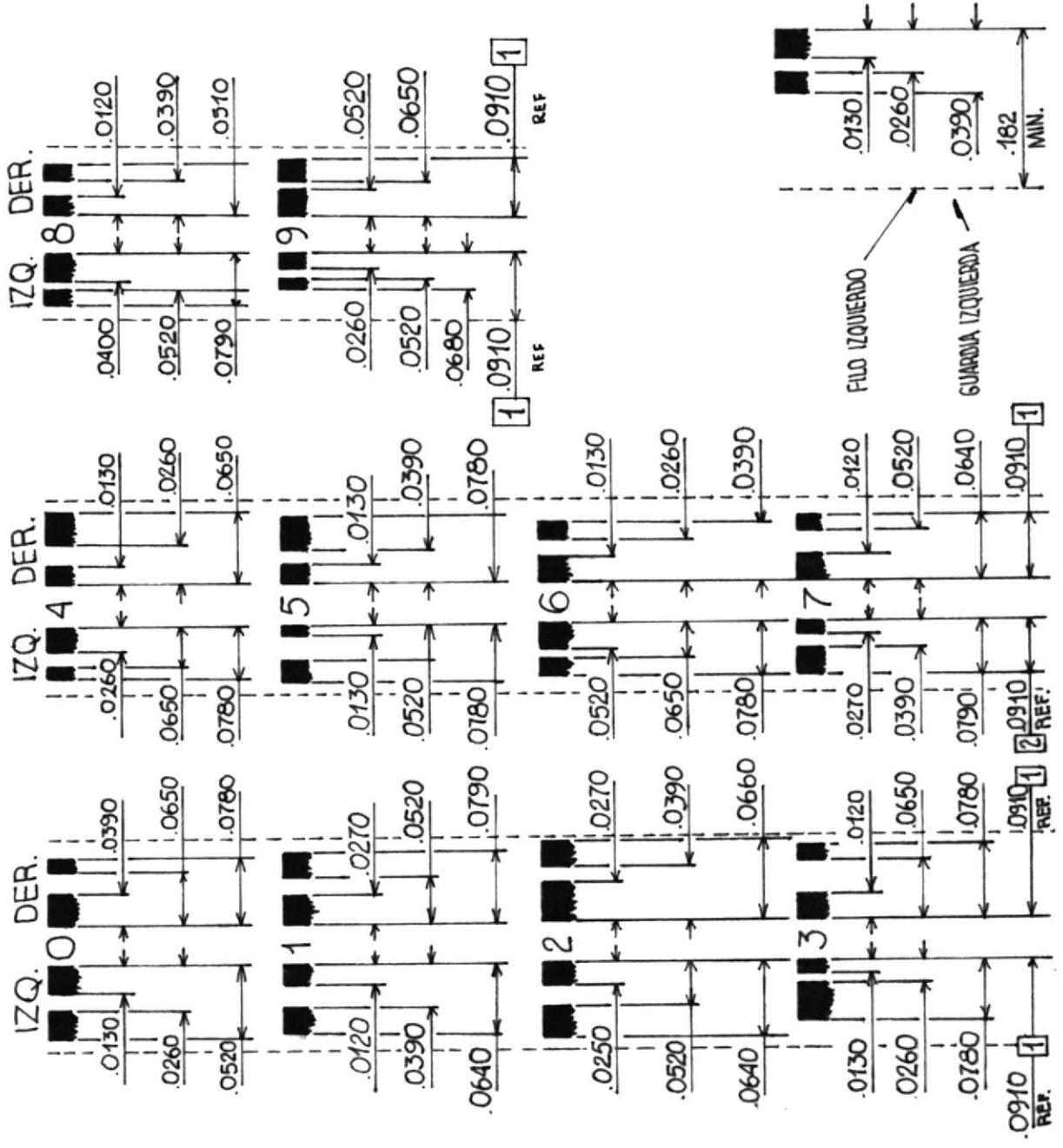


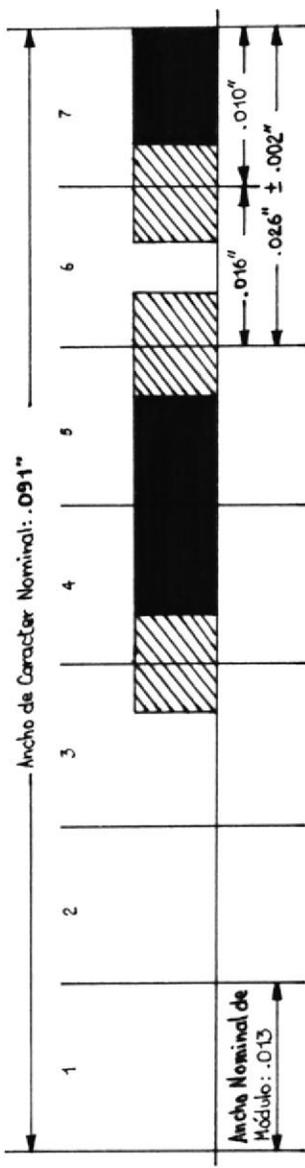
Fig. N° 1.5 Dimensiones para Símbolos de Caracteres Normales 'UPC'

1.5.3 Tolerancias de impresión

Existen tolerancias en la impresión de las barras y son mostradas en la Tabla No. 1.1 y la figura 1.6 en un ejemplo

ANCHO DE MODULO (Milésim/plgs.)	FACTOR DE MAGNIFI CION	TOLERANCIA TOTAL Ancho de barra (Milésim/plgs.)
11	.85	± 2
12	.92	± 3
13	1.00	± 3.97
14	1.08	± 4.4
15	1.15	± 4.9
16	1.23	± 5.4
17	1.23	± 5.8
18	1.38	± 6.3
19	1.46	± 6.8
20	1.54	± 7.2
21	1.62	± 7.7
22	1.69	± 8.2
23	1.77	± 8.6
24	1.84	± 9.1
25	1.92	± 9.6

TABLA No. 1.1 Tolerancias de Impresión



(Aproximadamente 100 x Tamaño Nominal)

Fig. N° 1.6 Tolerancias de impresión en el peor de los casos: "Cero a la izquierda"

Esto muestra la tolerancia que pueden ser soportadas por los caracteres de un símbolo "UPC", si esto pasa más allá de los límites indicados de tolerancias, la lectura es errada y rechazada por el explorador de barras y permite mostrar una exploración falsa.

1.5.4 Encodificación de caracteres "UPC"

La encodificación es idéntica para todos los caracteres sobre un lado del símbolo, ya sea un caracter del sistema numérico, caracter UPC ó caracter de chequeo.

Las dos primeras barras o las barras finales encodifican las bandas de guarda en patrón 101, la banda de guarda en el centro se encodifican como 01010, así la correspondiente encodificación para los caracteres es resumida en la Tabla 1.2.

El objetivo principal es recuperar los 10 dígitos numéricos y almacenarlos en la memoria RAM.

VALOR DECIMAL	CARACTER IZQUIERDO (Paridad par-0)	CARACTER DERECHO (Paridad impar-E)
0	0001101	1110010
1	0011001	1100110
2	0010011	1101100
3	0111101	1000010
4	0100011	0011100
5	0110001	0001110
6	0101111	1010000
7	0111011	1000100
8	0110111	1001000
9	0001011	1110100

TABLA 1.2 Encodificación de caracteres "UPC"

CAPITULO II

CARGA DEL DECODIFICADOR: LECTOR DE CODIGOS DE BARRAS DE SIMBOLOS IMPRESOS

2.1 OBJETIVOS

Esta es la parte más importante del sistema lector de código de barras, en que se fundamenta la elaboración de esta tesis, ya que muestra la forma de cómo debe utilizarse el lector de barras.

Se bosqueja la forma de conexión de la plumilla exploradora de barra al modelo 100 de la radio Shack, además se ilustra la interface que se utiliza para enviar los datos al corazón del micro-procesador.

Los pasos a seguirse desde la conexión de la plumilla hasta que el sistema está listo para la lectura, son cuidadosamente analizados para evitar problemas posteriores.

Además se especifica cómo se selecciona el comando que determina el tipo de código que se vá a utilizar

de acuerdo a la aplicación.

Por lo general esta parte consiste en acondicionar el sistema de tal manera que esté listo para realizar la lectura en las barras impresas.

2.2 INTERFACES

Los sistemas de interfaces varían de un lector de barras a otro, esto depende de la técnica de lectura utilizada por el fabricante.

El modelo 100, posee un sistema de interface sencillo y económico que lo hace flexible para su diseño, la interface consiste de un inversor tipo Schmitt, que invierte la señal (BCR), para que a continuación se conecte al terminal PC3 del 81C55 y el RST 5,5 del 80C85.

Por lo visto la interface del modelo 100, es completamente sencilla tal que se implementa con un simple circuito con características "TTL". Como referencia, la interface utilizada por el modelo HEDS-300, de la HEWLETT-PACKARD del calculador HP-41C, igualmente utiliza un inversor tipo SCHMITT, estas estructuras son aptas para la interface del tipo "TTL".

Un sistema para el tipo CMOS-Lógico requiere otros elementos adicionales de soportes tal como se muestra en la figura No. 2.3.

Los detalles para la interface del modelo 100, se muestra en la figura No. 2.1 y la interface del modelo HEDS-300 en la figura No. 2.2.

Además la señal invertida BCR se envía a la puerta PC3 del temporizador 81C55 como puerto de entrada/salida del PIA del modelo 100, que de acuerdo a la lógica del sistema es procesada.

En las siguientes páginas podremos apreciar detalladamente las figuras NO. 2.1, 2.2 y 2.3.

2.3 CONEXION DEL SISTEMA LECTOR DE CODIGO DE BARRAS EN EL MODELO 100

Antes de realizar cualquier conexión para el computador, se asegura que el interruptor de encendido esté en la posición de apagado.

Previamente que la máquina está apagada, los pasos a seguirse son los siguientes:

1. Refiriéndose a la figura No. 2.4, se inserta el

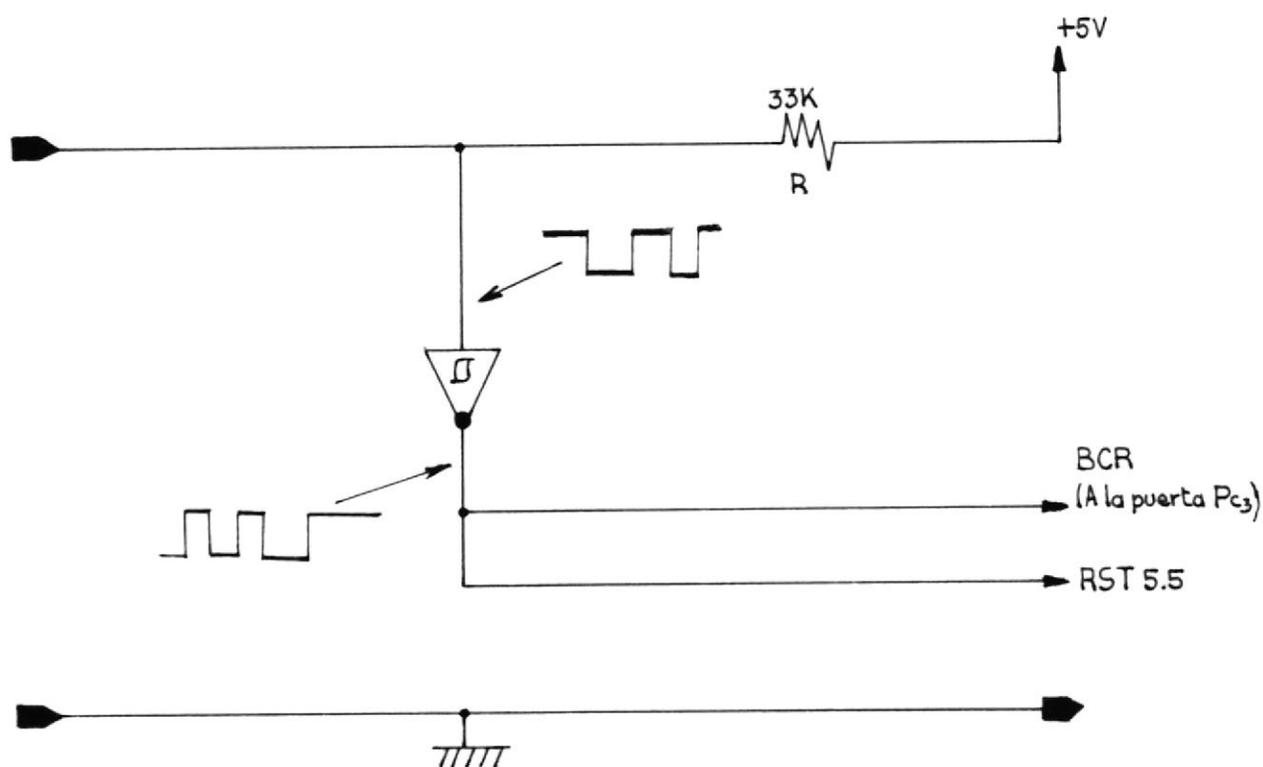


Fig. N^o 2.1 Circuito de Interface "BCR" del Modelo 100

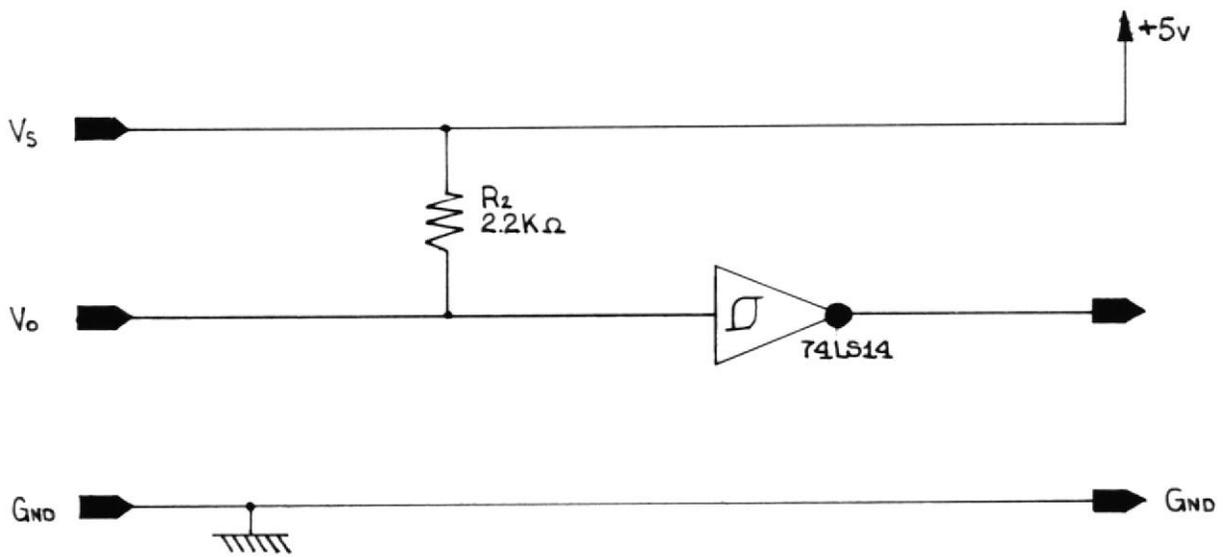


Fig. N° 2.2 Interface TTL para la HEDS - 300

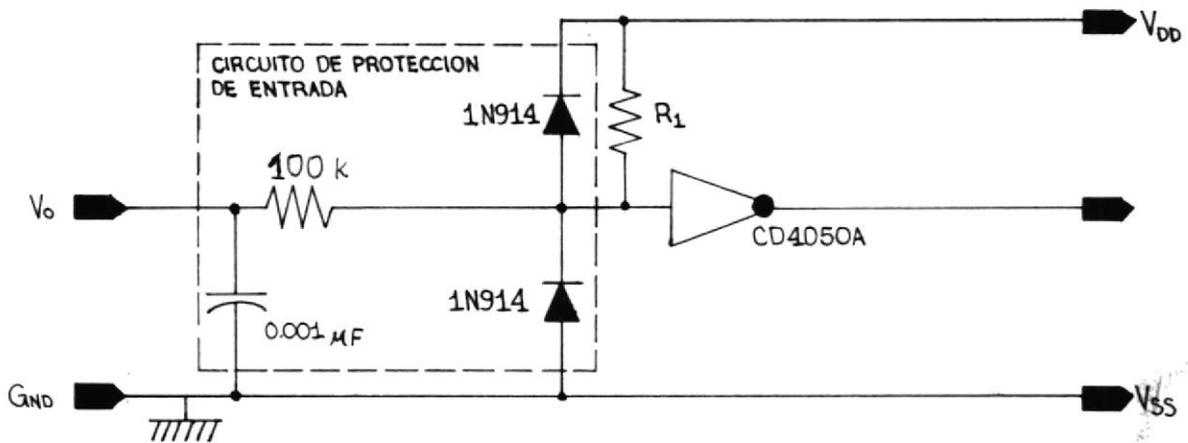


Fig. N° 2.3 Interface Lógica CMOS

conector de barras en (1), que es un conector tipo "D" (9 terminales, tipo D en miniatura, ver Apéndice A), en la entrada de código de barras (2), localizado en el lado izquierdo de la máquina.

2. Se invierte el interruptor de encendido del modelo 100 a la posición, ON.
3. Se debe presionar el interruptor de lectura (3), y luego se suelta, el LED indicador (4) de la punta de la plumilla (5), se enciende solo cuando el interruptor de lectura es presionado, indicando que el lector de código de barras está recibiendo energía.

2.4 CONEXION DE LA CINTA DECODIFICADORA EN LA CASSETERA PARA EL MODELO 100.

El programa decodificador de lenguaje de máquina, que convierte la señal de código de barras en lenguaje que es entendible por el computador, viene grabado en la cinta magnética suministrada por el fabricante el cual contiene los 3 decodificadores de barras, los cuales son: El "UPC", el 3 de 9 y el Plessey, y su decodificación se muestra en el Apéndice C, en forma decimal.

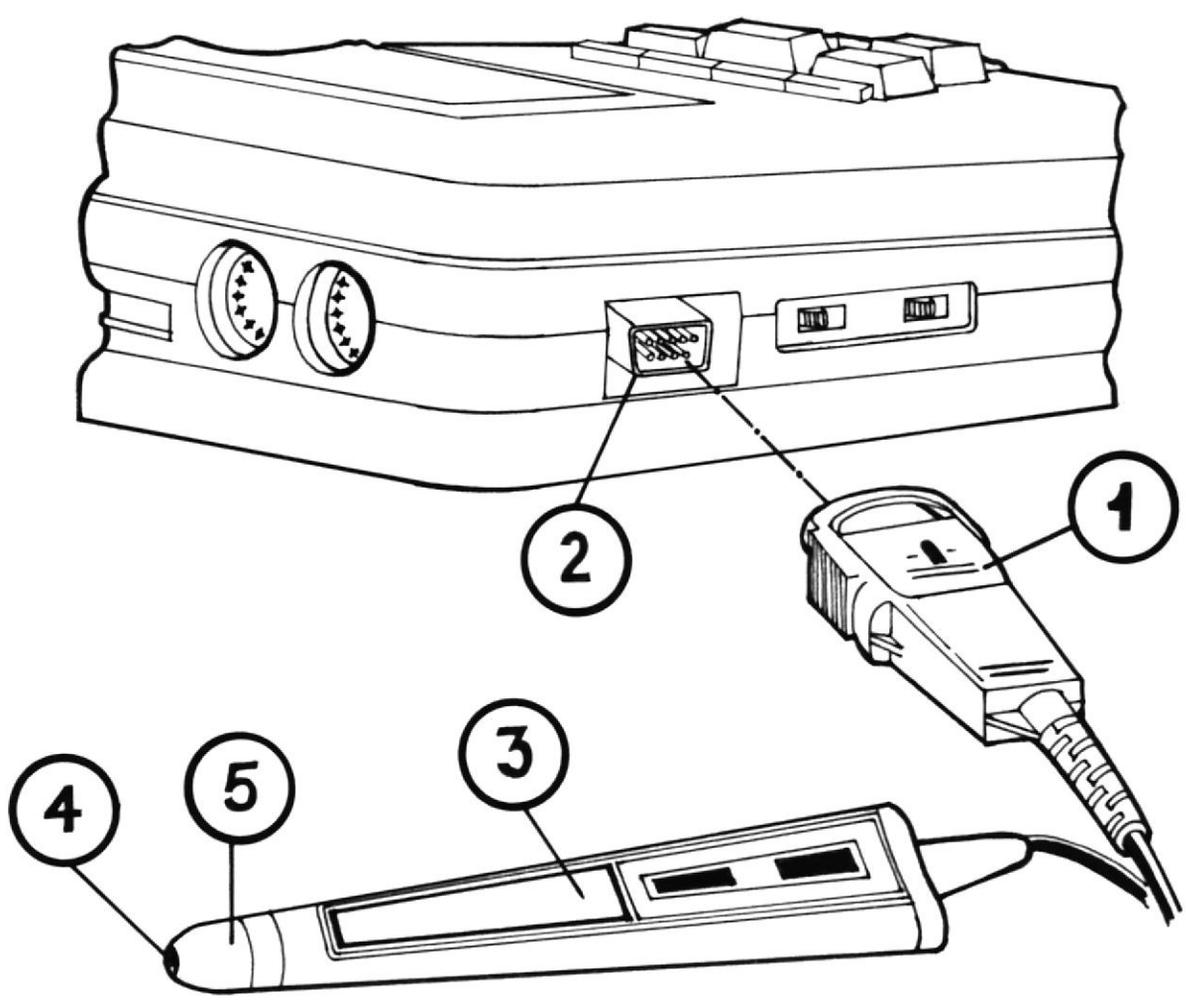


Fig. N° 2.4 Conexión del lector de Código de barras al Modelo 100

Los pasos a seguirse para transferir los programas decodificadores son:

1. Con el interruptor de potencia del modelo 100, en la posición de apagado, se coloca el conector de la grabadora de cassette en la entrada, localizado en la parte posterior del modelo 100.
2. Se presiona la tecla Eject, para abrir el compartimiento de la cassette y a continuación se inserta la cinta decodificadora.
3. Se cierra la ventana del compartimiento de cassette ra.
4. Se invierte el interruptor de potencia en el modelo 100 a la posición ON.

De esta manera queda insertada la cinta decodificadora en la cassette y lista para transferir los programas decodificadores a la memoria del modelo 100.

2.4.1 Carga del programa decodificador en el modelo 100

Cuando se invierte el interruptor de potencia a

la posición "ON" del modelo 100, después de realizar las conexiones periféricas, el menú principal aparece en la pantalla del LCD.

Se observa que el programa de aplicación Basic incorporado en la máquina, se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla y sombreado por el cursor; en el modelo 100 el basic es una versión extendida del lenguaje de programación.

Se debe presionar la tecla ENTER, para entrar al modo de ejecutar, pero antes debe regresarse la cinta en la cassette y presionar la tecla PLAY, y además fijar el control de volumen entre 4 y 6.

Antes que el programa de lenguaje de máquina pueda ser cargado en la memoria del computador, se escribe la siguiente declaración:

```
CLEAR 110, 61788 ENTER
```

A continuación se escribe CLOADM "Nombre del archivo", (Donde el nombre del archivo es el programa decodificador particular que se desea), entonces se presiona ENTER.

Alternativamente se puede cargar los 3 programas decodificadores en el modelo 100, o solamente el que se necesite; los 3 programas son almacenados en el siguiente orden en la cinta.

Primero el B30F9 (Código 3 de 9), después el "UPC" y por último el plessey.

Existen dos copias de cada programa decodificador en la cinta; mientras el computador está buscando el programa en la cinta, diversos mensajes aparecen en la pantalla para permitir conocer qué etapa se está buscando.

Un zumbido emitido permite indicar que el programa especificado está siendo cargado en memoria.

Cuando el programa ha sido cargado a la memoria del modelo 100, el zumbido termina y aparece en la pantalla el mensaje OK.

Por ejemplo si se usa el "nombre de archivo" a "UPC", en la pantalla aparece:

SKIP: B30F9 (salto)
FOUND: UPC (localizado)
TOP: 61788 (tope)
END: 62611 (fin)
EXE: 61824 (ejecutar)
OK.

El número clasificado 61788 "tope" representaba la posición en la memoria del modelo 100, donde el programa de lenguaje de máquina especificado empieza.

Después de cargar el decodificador en la memoria se escribe en el directorio lo siguiente:

SAVEM "UPC", 61788, 62611, 61824.

El programa decodificador es ahora almacenado en el modelo 100, y puede ser accesado por un simple programa BASIC, para lectura de código de barras.

Si la aplicación requiere el uso de un solo

decodificador se puede conservar la cantidad de memoria disponible para el BASIC, suprimiendo el comando SAVEM.

2.4.2 Selección del tipo de código

Dependiendo del código que tiene la etiqueta a ser leída se debe seleccionar el comando del decodificador a ser cargado al modelo 100.

El programa decodificador de la cinta contiene los 3 programas, y puede ser seleccionado en cualquier orden que se desee.

Para su carga se escribe el comando:

CLOADM "Nombre del archivo" (entre las comillas se escribe el nombre del decodificador)

A continuación se escribe ENTER.

Para seleccionar un tipo de código en particular sólo debe escribirse en el nombre del archivo, el programa decodificador que se encuentra especificado en la cinta de cassette suministrado por el fabricante.

Sin embargo, en este trabajo se dará mayor énfasis al código "UPC" ya que es el más popular en su uso.

2.5 USO DEL PROGRAMA BASIC PARA EL LECTOR DE CODIGO DE BARRAS

El siguiente programa Basic, ilustra lo sencillo que es la entrada de datos en el computador con el lector de barras.

```
10 CLEAR 100, 61788
20 RUNM "NOMBRE DEL ARCHIVO"
30 OPEN "WAND": FOR INPUT AS 1
40 INPUT / 1, A$
50 PRINT A$
60 GOTO 40
```

La descripción del programa Basic, es como sigue.

La línea 10 limpia 100 caracteres para almacenar una fila de datos que van a ser leídas, y también fija la dirección 61788, como la dirección de tope, para que el programa BASIC pueda ser utilizado durante la ejecución del programa.

La línea 20 carga el programa decodificador "Nombre

del Archivo", en una localidad correcta de memoria RAM, ésta puede ser accesada por el programa BASIC.

El nombre del archivo es el nombre del decodificador particular que se desea almacenar en la memoria RAM.

La línea 40 ingresa los datos como una serie de caracteres llamado A\$, que es una variable alfanumérica, esta instrucción espera para recibir una serie de caracteres desde el programa decodificador cuando una exploración exitosa de un código de barras es completada.

El comando `LINE INPUT#` puede también ser usado, en la línea 40 del programa Basic.

En la línea 10 hasta 40 comúnmente se lo conoce como programa BASIC del código de barras.

Después de ejecutar la línea 40 se tiene una fila o hilera de caracteres del decodificador de código de barras (A\$) el cual se puede usar de la manera que se desee.

La línea 50 simplemente imprime la hilera de datos en la pantalla, y la línea 60 realiza un lazo hacia atrás para esperar a que se realice otro barrido del

lector de barras.

Además debe escribirse los siguientes comandos, a fin de su programa BASIC.

```
CLOSE
```

```
CALL 61807
```

El CALL a 61807, es para permitir cerrar el archivo con el comando CLOSE.

Estas instrucciones reinicializan varios de los parámetros del sistema de operación y previenen una condición de error en caso de que uno de los otros programas decodificadores sea ejecutado por un programa BASIC.

Para salir del programa de código de barras, simplemente se debe presionar ENTER.

Después de la exploración de una línea de código de barras, el sistema retorna a una hilera nula y con un "GOTO" a una rutina de salida.

2.5.1 Programa BASIC para seleccionar el tipo de Código de barras

Lo que sigue es un ejemplo de un programa BASIC, el cual permite que se seleccione el tipo de código que se desea explorar.

Este programa permite leer y mostrar el código que se explora con la plumilla.

El programa permite mostrar una decisión si se desea o no continuar leyendo.

El siguiente programa está almacenado en la cinta de cassette, y el nombre del archivo es "READBC".

```

10 MAXFILES = 1
20 CLEAR 256, 61788
30 CLS: PRINT"1. UPC 2. 3 of 9
   3. Plessey ":F$ (1) = "UPC ":F$ (2) =
   "B30F9": F$(3) = "PLESY"
40 PRINT 240, "please choose";:
   A=INSTR ("123", INPUT$(1)):
   IF A=0THEN40ELSEPRINTA
50 RUNMF$ (A): ON ERROR GOTO 130: OPEN
   "WAND:" FOR INPUT AS1

```

```
60 CLS
70 PRINT"wand ready:";:INPUT # 1, A$:
  PRINTA$
75 IF A$" "THEN80ELSE70
80 CLS: PRINT" RESUME READING WAND?
  (Y/N)"
90 A$=INKEY$: IFA$=""THEN90
100 BEEP: BEEP: CLOSE: CALL61807
110 IF A$="Y"THEN CLS: GOTO30
  ELSE IFA$="N" THEN GOTOMENU ELSE 35
120 FOR X= 0 TO 99: NEXT:A$ = INKEY$:
  PRINT 148,"";:RETURN
130 CLOSE: CALL61807: MENU
```

En caso de realizarse un inventario de las lecturas de códigos de barras de varias etiquetas la cinta decodificadora de barras, suministra 2 programas adicionales BASIC, y son: "INVENT" y "INVCRE".

CAPITULO III

USO DEL LECTOR DE CODIGO DE BARRAS

3.1 OBJETIVOS

Para una buena lectura de las barras en una etiqueta, es importante conocer la forma y posición de lectura de la pluma lectora de barras, así como también la velocidad de exploración sobre las barras impresas; (es lo más importante) la mayor parte del éxito de la lectura depende de las características enunciadas.

El objetivo general de este Capítulo es conocer la orientación, velocidad y dificultades de lectura de la pluma exploradora de barras en las etiquetas de productos comerciales, también en esta parte se detalla en qué forma se fundamenta los tipos de códigos.

Por esta razón se especifica las condiciones de operación de la pluma exploradora y las características de los códigos impresos.

3.2 FORMATOS DE CODIGOS

Los Códigos de barras son combinaciones de marcas y

espacios, que son formateados para representar caracteres.

La exploración por medio del lector de códigos de barras constituye una alternativa para el sistema de teclado, como un mecanismo para la entrada de información de datos.

La exploración de códigos de barras es más rápida que la entrada por tecla y es también más confiable, además previene lecturas incorrectas de entrada de datos.

La lectura de códigos de barras (símbolo), suministra un método eficiente y rápido para capturar datos.

Muchas industrias a través de los años han desarrollado sistemas de códigos de barras especialmente para sus necesidades particulares, el resultado ha sido la creación de una variedad de códigos y dialectos.

Alrededor de estos simples productos manufacturados, solo recientemente una excelente fábrica está por emerger y mantenerse con éxito por la gran acogida de estos productos.

Aplicaciones para códigos de barras, continúa expandiéndose con los límites de la imaginación del hombre y la innovación.

Las dos características de aplicación general son:

Entrada de datos y entrada de programas, la entrada de datos incluye aplicaciones como:

1. Colección de datos en factotías;
2. Colección de datos en lugares remotos;
3. Control de inventarios;
4. Verificación y chequeo de seguridad.

Aplicaciones de entrada de programas potenciales incluye:

1. Programas de micro-procesadores en equipos electrónicos (aparatos, cintas de videos, juegos, etc).
2. Programación tanto para computadoras personales y calculadoras.
3. Seguimientos de carpetas de archivos
4. Reconocimientos de tarjetas de créditos

5. Identificación de archivos para ensamblajes en servicios, reparaciones o pruebas.

Actualmente existen 3 códigos de barras diferentes cuyas características son:

3.2.1 Código de productos universales "UPC"

Este es un código de menor orden, y solo es numérico y usado en cientos de productos comerciales, aunque no es recomendado como un código industrial, éste es aplicado para productos de alimentos, componentes, libros de bolsillos, revistas, grabadoras, etc., como otros artículos de alto volumen (ésto es usado comúnmente para empaques, contadoras y procesamientos de datos.

Existen muchos tipos de simbología "UPC", sin embargo el programa decodificador lee el tipo más popular "UPC".

El "UPC" (Código de productos universales), es la industria normal para las buenas actividades del comercio, es usado por los supermercados para facilitar exploraciones automáticas de números, de artículos asociados con precios en

los lugares de ventas, además es usado en otros tipos de comercios establecidos.

Existen diversas versiones de códigos "UPC", sin embargo el decodificador del modelo 100, reconoce solo el más popular, que es el UPC-A.

Un ejemplo del símbolo UPC-A es mostrado en la figura No. 3.1.

Este Código es fácilmente reconocido por las bandas, izquierda, central y derecha las cuales son mucho más grande que las otras barras.

El decodificador UPC-A retorna una serie de 11 caracteres numéricos, el primer caracter es el código industrial y es impreso a la izquierda del símbolo de códigos de barras, los otros 10 caracteres son normalmente impresos debajo del código de barras.

El código UPC, suministra dos niveles de chequeo, el cual resulta en una razón extremadamente confiable.



Fig. N° 3.1 Código "UPC-A"

3.2.2 Código 3 de 9

Es un caso de orden superior con código alfanumérico que es ampliamente usado por la industria, también ha sido incorporado por el Departamento de Defensa en Programas LOGMARS, una clasificación normalizada para expedir materiales utilizados en cuestiones militares.

Este Código fue originalmente manejado de 3 a 9, porque 3 de los elementos son amplios y 6 son estrechos, y porque la simbología prevee 39 dígitos de datos, ésto ahora consiste de 43 caracteres, arranque/parada, 10 dígitos, 26 letras del alfabeto y 6 símbolos.

El Código 3 de 9 es el código de barras industrial mas ampliamente usado y puede ser impreso sobre una impresora matriz, tal como las que suministra la Radio Shack, ejemplo de éstos tenemos:

DMP-200, DMP-400, DMP-500, etc.

Cada caracter de este código es derivado de 5 barras e incluido 4 espacios para el total de 9 elementos, como se observa en la fig. No. 3.2.



Fig. N° 3.2 Código 3 de 9

Un bit cero es una barra o espacio de una unidad, y un bit uno es una barra o espacio de 3 unidades.

Este arreglo suministra una propiedad fuerte de chequeo a la izquierda, tal que un nivel alto de seguridad de datos es construido sin el uso de un caracter de chequeo de suma.

El chequeo de suma es opcional en el Código 3 de 9, y si éste es usado, permite simplemente retornar al programa BASIC, el fin de la serie de datos.

El programa BASIC verifica el chequeo de suma y suministra una alarma audible en caso de error.

El Código de 3 de 9, puede ser reconocido por el caracter de arranque en el comienzo (un asterisco codificado como 010010100) y el mismo caracter en el fin de las barras.

El decodificador 3 de 9 reconoce el conjunto normal de 4 caracteres mostrados en la figura No. 3.2.

El conjunto de caracteres completo ASCII puede

ser decodificado usando los caracteres normales precedidos por uno de los caracteres \$, /, -0 %.

Estos 2 pares de caracteres pueden ser decodificados por una subrutina BASIC que los convierte en caracteres apropiados.

Esto permite que todos los 128 caracteres ASCII pueden ser decodificados; la descripción gráfica de cada uno de los caracteres en forma de patrón y su representación en código binario para barras oscuras y claras del código 3 de 9 es mostrado en la figura No. 3.3.

CARACTER	PATRON	BARRAS	ESPACIO
1		10001	0100
2		01001	0100
3		11000	0100
4		00101	0100
5		10100	0100
6		01100	0100
7		00011	0100
8		10010	0100
9		01010	0100
0		00110	0100
A		10001	0010
B		01001	0010
C		11000	0010
D		00101	0010
E		10100	0010
F		01100	0010
G		00011	0010
H		10010	0010
I		01010	0010
J		00110	0010
K		10001	0001
L		01001	0001
M		11000	0001
N		00101	0001
O		10100	0001
P		01100	0001
Q		00011	0001
R		10010	0001
S		01010	0001
T		00110	0001
U		10001	1000
V		01001	1000
W		11000	1000
X		00101	1000
Y		10100	1000
Z		01100	1000
—		00011	1000
·		10010	1000
SPACE		01010	1000
*		00110	1000
\$		00000	1110
/		00000	1101
+		00000	1011
%		00000	0111

El símbolo denota un carácter único de Arranque/Parada, el cual debe ser primero y último carácter de todos los códigos de barras del símbolo.

Fig. N° 3.3 Conjunto Normal "ASCII"

3.2.3 Encodificación del Conjunto de Caracteres completo "ASCII" para el Código 3 de 9.

ASCII	CODIGO 3 DE 9	ASCII	CODIGO 3 DE 9
NUL	%U	SP	ESPACIO
SOH	\$A	!	/A
STX	\$B"	"	/B
ETX	\$C	#	/C
EOT	\$D	\$	/D
ENQ	\$E	%	/E
ACK	\$F	&	/F
BEL	\$G	,	/G
BS	\$H	(/H
HT	\$I)	/I
LF	\$J	*	/J
VT	\$K	+	/K
FF	\$L	,	/L
CR	\$M	-	-
SO	\$N	.	.
SI	\$O	/	/O
DLE	\$P	o	o
DC1	\$Q	1	1
DC2	\$R	2	2
DC3	\$S	3	3
DC4	\$T	4	4
NAK	\$U	5	5
SYN	\$V	6	6
ETB	\$W	7	7
CAN	\$X	8	8
EM	\$Y	9	9
SUB	\$Z	:	/Z
ESC	%A	;	%F
FS	%B	<	%G
GS	%C	=	%H
RS	%D	>	%I
US	%E	?	%J
@	%V	`	%W
A	A	a	+A
B	B	b	+B
C	C	c	+C
D	D	d	+D
E	E	e	+E
F	F	f	+F

Continuación

ASCII	CODIGO 3 de 9	ASCII	CODIGO 3 de 9
G	G	g	+G
H	H	h	+H
I	I	i	+I
J	J	j	+J
K	K	k	+K
L	L	l	+L
M	M	m	+M
N	N	n	+N
O	O	o	+O
P	P	p	+P
Q	Q	q	+Q
R	R	r	+R
S	S	s	+S
T	T	t	+T
U	U	u	+U
V	V	v	+V
W	W	w	+W
X	X	x	+X
Z	Z	z	+Z
[%K	{	%P
\	%L	:	%Q
]	%M	}	%R
	%N	~	%S
-	%O	DEL	%T

TABLA 3.1 Caracteres ASCII para Código 3 de 9

NOTA:

El par de caracteres /M y /N se decodifican como un signo menos y un período, respectivamente. Y los caracteres /p hasta /Y se decodifican como cero hasta 9.

3.2.4 Subrutina: Decodificador Completo "ASCII"

```

10  LINEINPUT # 1, A$
20  IF A$ = "" THEN 190
30  L=LEN (A$):P=1
40  V=ASC (MID$(A$, P, 1))
50  IFV = 36 THEN OS=64:GOTO100
60  IFV=37 THEN OS=11:GOTO120
70  IFV=47 THEN OS=32:GOTO100
80  IFV=43 THEN OS=-32:GOTO100
90  P=P+1:IFP>L THEN PRINTA$: GOTO 10 ELSE 40
100 MID$(A$,P)=MID$(A$,P+1):L=L-1
    A$=LEFT$(A$,L)
110 B$=MID$(A$,P,1):B=ASC(B$):B=B-OS:
    B$=CHR$(B):MID$(A$,P,1)=B$:GOTO 90
120 T=ASC(MID$(A$,P+1,1))
130 IF T<70 THEN OS=38: GOTO100
140 IF T<75 THEN OS=11: GOTO100
150 IF T<80 THEN OS=-16: GOTO100
160 IF T<85 THEN OS=-43: GOTO100
170 IF T=85 THEN OS=85: GOTO100
180 IF T=86 THEN OS=22: GOTO100 ELSE OS=-9:
    GOTO100
190 CLOSE: CALL61807: GOTO<EXIT ROUTINE>

```

La línea 10 es el comando de entrada el cual es común a todos los programas de códigos de

barras.

Esta línea asigna la etiqueta A\$ a la serie de datos desde el decodificador.

La línea 90 define la serie decodificadora completa de datos (A\$), en este ejemplo la línea 90 simplemente imprime la serie de datos (A\$), en la pantalla y después retorna a la línea 10 del programa para leer otra línea de código de barra.

Este programa puede ser modificado para adaptar su aplicación.

Las líneas 20 y 190 son usadas para salir del programa cuando la tecla ENTER es presionada.

3.2.5 Código PLESSEY

El código PLESSEY es un código binario en el cual cada caracter consiste de 4 barras, y de 4 espacios adyacentes, cada par de barra/espacio contiene un bit de información.

La versión particular de la familia PLESSEY, para el cual este decodificador reconoce, es el

código MSI.

En el Código MSI, el bit cero es una barra de una unidad seguido por espacio de 2 unidades y el bit uno es una barra de 2 unidades seguido por un espacio de una unidad; caracteres completos de 4 bit suman un ancho de 12 unidades.

El decodificador PLESSEY lee el formato MSI el cual consiste de un caracter de arranque, 7 caracteres de datos, un caracter de 4 bit's de chequeo, una barra de terminación y un caracter de arranque inverso.

El Código puede ser reconocido por el caracter de arranque al principio del código (una barra de 2 unidades seguido por un espacio de una unidad), la barra de terminación, el caracter de arranque inverso y el fin de código (una barra de una unidad seguido por un espacio de 2 unidades y una barra de una unidad). Ver figura No. 3.4.

El caracter de chequeo de 4 bits es calculado por diferentes métodos para diferentes variaciones de este código.



Fig. N° 3.4 Código Plessey

Al fin de obtener el decodificador más versátil, no se ha incluido el cálculo de chequeo de suma en el programa decodificador.

El caracter de chequeo, en vez de retornar al programa BASIC como el último caracter en la serie, éste debe ser verificado por el programa Basic.

3.3 LECTURA DE UNA ETIQUETA DE CODIGO DE BARRAS

Sosteniendo la plumilla del lector de código de barras en la posición preferida se debe realizar los siguientes pasos:

Se posiciona la punta de la plumilla en el margen blanco izquierdo de la etiqueta de código de barras, a continuación se presiona el interruptor que está sobre la plumilla para poder activarla, y mantenerla así, hasta que la exploración sea realizada.

Se empieza la exploración moviendo la plumilla ligeramente a través del código de barras, una exploración exitosa indicada por un zumbido para el modelo 100, si no se escucha este sonido entonces debe hacerse otra vez, hasta que el zumbido sea escuchado, para ésto observar la Figura No. 3.5.



Fig.Nº 3.5 Forma de leer una Etiqueta de Barras

Para probar el código de barras (lector), se carga el decodificador B30F9 como se ha descrito previamente, además se escribe el programa BASIC que se lista a continuación (o cargar "READBC", desde la casetera) y realizar la exploración en la etiqueta de barras.

3.3.1 Programa "READBC"

El siguiente programa es muy útil, ya que permite seleccionar el código que se desea leer, y además previene los errores posibles que se cometen al realizar la lectura.

```

10  MAXFILES = 1
20  CLEAR 256, 61788
30  CLS:PRINT "1.UPC 2. 3 OF 9
      3. PLESSEY": F$(1)="UPC":F$(2( = "B30F9":
      F$(3)= "PLESY".
40  PRINT 240, "Please choose";:
      A=INSTR("123", INPUT$(1)):
      IF A=0THEN40ELSEPRINTA
50  RUNMF$(A):ON ERROR GOTO 130:OPEN
      "WAND:" FOR INPUT AS1
60  CLS
70  PRINT "Wand Ready:";: INPUT # 1, A$:
      PRINTA$
75  IF A$ = ""THEN 80ELSE70

```

```
80   CLS:PRINT"RESUME READING WAND (Y/N)"
90   A$=INKEY$:IFA$=""THEN90
100  BEEP:BEEP:CLOSE:CALL61807
110  IF A$="Y"THEN CLS:GOTO30
      ELSE IFA$="N"THEN GOTOMENU ELSE 35
120  FOR X=0 TO 99:NEXT:A$=INKEY$:
      PRINT 148, " ";:RETURN
130  CLOSE:CALL61807:MENU
```

Las líneas 30 y 40 permite seleccionar el tipo de código que se desea leer.

La línea 75 prueba una hilera nula y permite que se salga del programa con la tecla ENTER.

El comando ON ERROR en la línea 50 permite detectar la tecla BREAK y en éste caso retornar al menú (línea 130).

3.3.2 Orientación del lector de barras

El operador de la plumilla debe tomar mucho cuidado en la forma de orientar la plumilla del lector de barras.

Los parámetros que se tiene bajo control, incluye lo siguiente:

La actuación del interruptor de la pluma, ángulo de inclinación y la velocidad para explorar las barras en las etiquetas.

Para usar el lector de barras, sostener en la mano la plumilla exploradora ordinaria, y se posiciona el pulgar en la mitad del interruptor de lectura.

Para un mejor funcionamiento de la plumilla debe posicionarse en un delicado ángulo (entre 10 y 20 grados), observar la figura No. 3.6.

El ángulo de inclinación, es entre la posición de la plumilla y una línea perpendicular a la superficie de la etiqueta de códigos de barras, esto es llamado ángulo de inclinación.

El lector de barras puede operar entre un ángulo de 0 a 20 grados, la inclinación debe ser de frente hacia atrás horizontalmente y no de arriba hacia abajo.

3.3.3 Velocidad de exploración

La velocidad de exploración debe ser de una razón de 3-30 plgs/seg. (7.6 a 76 cnts/seg) y



Fig. N^o 3.6 Posición preferida del lector de código de barras

debe ser uniforme y rápida, además no es necesario aplicar presión en la superficie de la etiqueta.

Por tanto se posiciona la punta de la plumilla sobre la superficie de la etiqueta y se la mueve ligeramente a través de ella.

3.3.4 Dificultades de lectura

Con excepción de la punta de la plumilla de barras, el lector contiene partes que pueden ser reemplazadas por el operador; si ésta falla por cualquier razón, por tanto la plumilla debe ser enviada a la Radio Shack.

Lo siguiente es una lista que deben probarse en caso de dificultades.

1. Asegurar la conexión del lector de código de barras.
2. La luz del "LED" debe ser visible cuando el interruptor es presionado.
3. Chequear las baterías en el modelo 100 ó verifique la fuente de poder D.C.

4. Verificar que el interruptor de la plumilla no esté defectuoso.
5. Asegurar que no hay error en la rutina de entrada Basic, comparar el programa desde la línea 10 hasta la línea 40, verificar los comandos, ya que deben ser los mismos.
6. Explorar el código de barras, usando el decodificador B30F9, y el programa BASIC referido previamente.

Además debe chequearse la punta del lector de barras, ya que después de un período de tiempo la punta de la misma, debido a su desgaste en su uso, debe ser reemplazada y puede ser obtenida del almacén de Radio Shack (ART5208).

Para detectar la suciedad existente en la punta de la pluma, se desenrosca la misma, como se muestra en la figura No. 3.7.



Fig. N° 3.7 Desenroscamiento de la Pluma lectora de Barras

3.4 ESPECIFICACIONES DE OPERACION

ANCHO DE LA BARRA (barra estrecha)	.012 plgs.(0.3)mm,mínimo .017 plgs.(.043)mm, nominal
VELOCIDAD DE EXPLORACION	3-30 plgs/seg. (7,6-76 cn/seg).
CONTRASTE	70% PCS
REFLEXTANCIA DE BARRA	Menor que 21%
REFLEXTANCIA DE MEDIA	Mayor que 70%
ORIENTACION	0 a 30 grados
ANGULO DE PUNTA OPTIMO	10 a 20 grados
FUENTE DE ALIMENTACION	5 V. CC nominal
CORRIENTE MAXIMA (barra obscura).	50 mA.

CAPITULO IV

PRUEBAS

4.1 OBJETIVOS

En este Capítulo el principal objetivo radica en la comprobación práctica gráfica entre la lectura electrónica efectuada por medio de la pluma exploradora de barras y la lectura manual referente a las dimensiones de las mismas, descritas en el Capítulo 1, donde se detallan las dimensiones de las barras.

La comprobación se la ha realizado para etiquetas de código UPC y de 3 de 9 escogidas, ya que son las más ampliamente utilizadas.

Esta comprobación se la ha realizado con el objetivo de tener una alternativa de lectura de etiquetas en caso de tener fallas en el equipo electrónico de

lectura.

Y, por último es necesario mostrar la tarjeta de circuito impreso de la pluma exploradora de barras diseñada por la radio SHACK, además la circuitería de la misma.

4.2 TARJETA DE CIRCUITO IMPRESO DE LA PLUMA EXPLORADORA

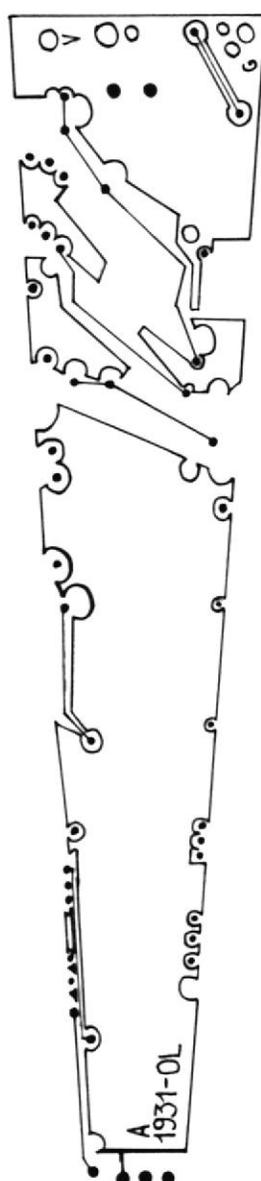


Fig.Nº 4.1 Vista frontal del circuito impreso de la Pluma Exploradora

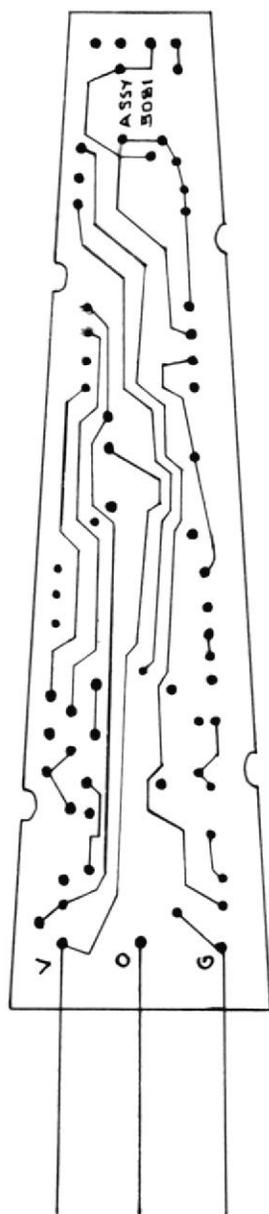


Fig. N° 4.2 Vista posterior del Circuito Impreso de la Pluma Exploradora

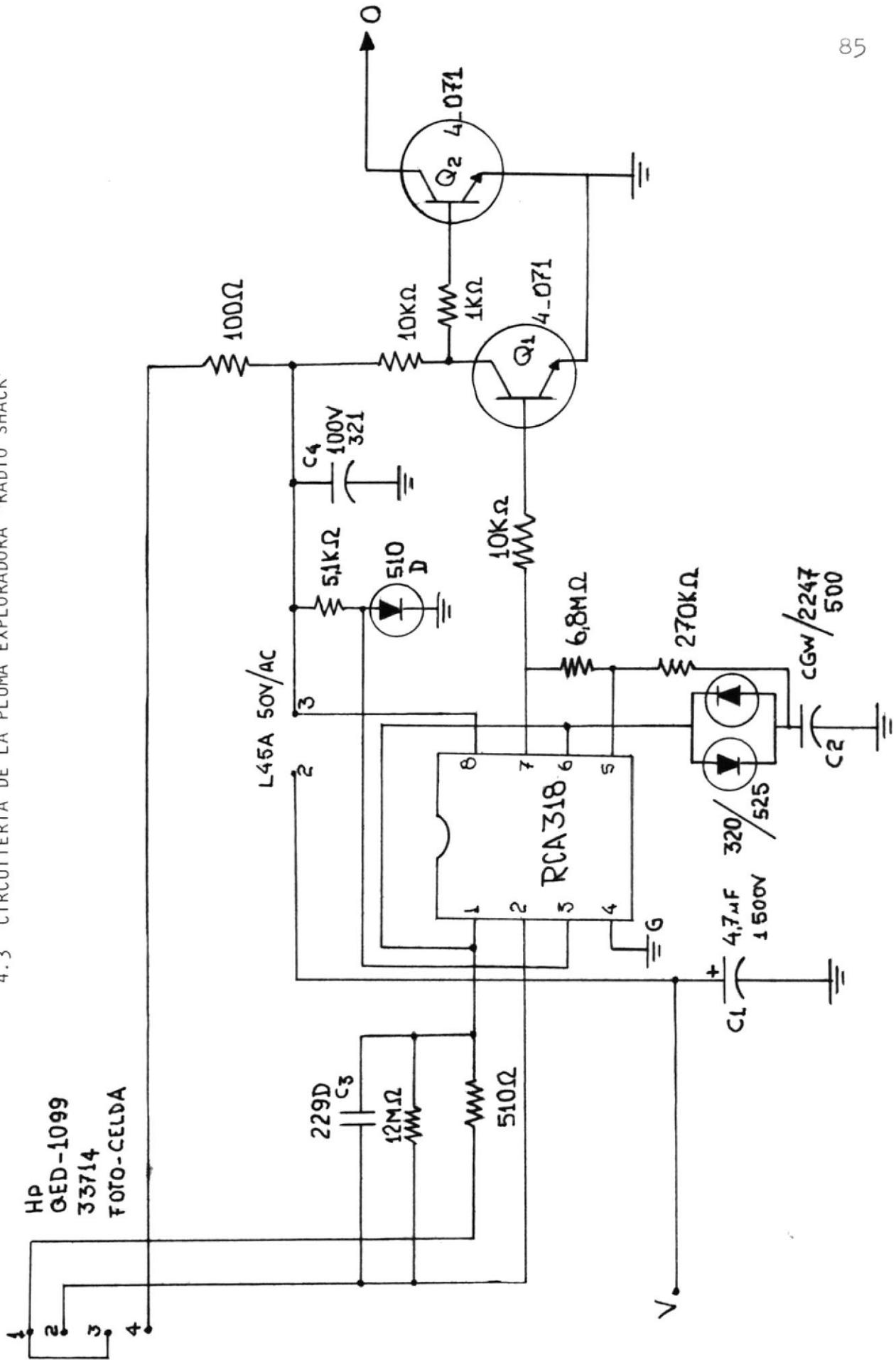


Fig. 4.3. Circuitería de la Pluma Exploradora: Modelo 100

4.4 LECTURA DE ETIQUETAS

Al realizar la lectura de una etiqueta, se encuentran ciertos detalles importantes que deben considerarse muy de cerca para el éxito de una lectura de códigos de barras.

Uno de los detalles muy importantes es lo referente a la velocidad de exploración de las barras que debe ser rápida, dentro del margen especificado (7.6-76 cm/seg), y que fuera de este margen es imposible obtener una lectura exitosa.

Además se debe asegurar que el ángulo de inclinación de la pluma exploradora al momento de realizar una lectura debe ser o estar en un rango de 0 a 20 grados, medido desde una línea vertical al símbolo, otras cosas de importancia relativa consiste en verificar si el sensor que se utiliza está libre de suciedades, las barras en las etiquetas deben ser de buena calidad y legibles, es decir barras que no contengan imperfecciones en su impresión.

Una vez hechas estas observaciones y que todo se encuadra a las condiciones adecuadas, procedí a realizar las lecturas de las siguientes etiquetas y la comprobación correspondiente.

Sin embargo antes de realizar las comprobaciones prácticas es importante mostrar cómo es que trabaja un lector de código de barras y las señales generadas por el mismo, además de describir cuáles son los sistemas utilizados.

El primer elemento en el sistema es el mismo código, muchos códigos diferentes están siendo utilizados pero para esta discusión el código de barra simple de marcas oscuras y blancas mostradas en la figura No. 4.4 permite ser analizado como otra forma de codificar un código de barras.

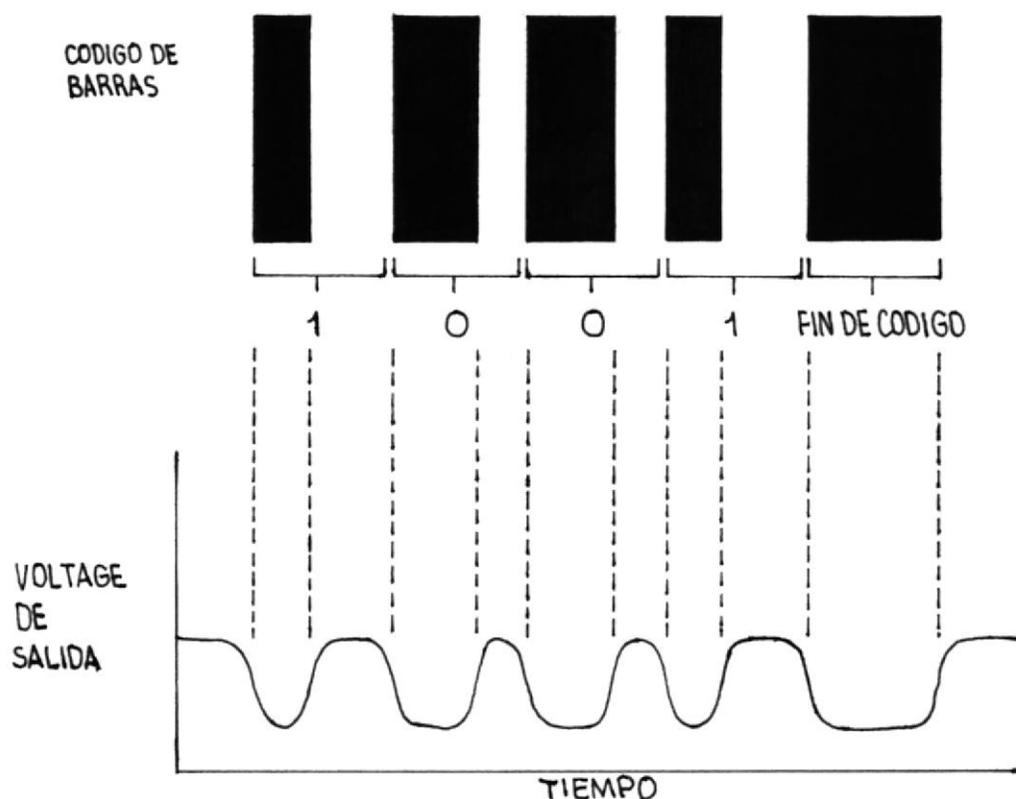


Fig. No. 4.4 Código de barras y salida del lector de Código de barras

Una barra oscura estrecha seguida por un espacio blanco ancho es definido a ser un 1, mientras que barras oscura ancha seguido por un espacio estrecho es definido a ser un 0.

Los unos y los ceros son solo 2 estados permitidos por la definición de señal digital, además una barra grande oscura igual al ancho de 2 barras oscuras regulares significa el fin del código.

Un sistema lector de código de barras óptico contiene una cabeza lectora óptica el cual es construída con un suficiente campo pequeño de vista para que este pueda detectar las líneas blancas y oscuras más pequeñas contenidas en el código.

Entre los primeros usuarios del lector de código de barras fue la compañía de Ferrocarriles, el Código fue dibujado sobre los lados de los vagones para identificar el vagón y ayudar a la entrega en la destinación, estas barras son grandes y pueden ser leídas desde diversos puntos siempre que los vagones pasen por el lector, sin embargo el código encontrado en paquetes de almacenes de comercio pueden regir una detección de barras de solo 0.010 plgs. de ancho.

La figura No. 4.5 muestra un lector de código de barras

manuable (llamado plumilla) y permite ser usado para leer un código de barras.

La luz que se ilustra en la figura desde la fuente es reflejada desde el espejo a la superficie del código de barras, el detector está detrás de una apertura y en un campo estático, el cual limita el campo de vista del detector tal que el área de la superficie "vista" por el detector es centrado de tal forma que el espacio de barras pequeñas puedan ser detectadas, ésto es ilustrado en la figura No. 4.6.

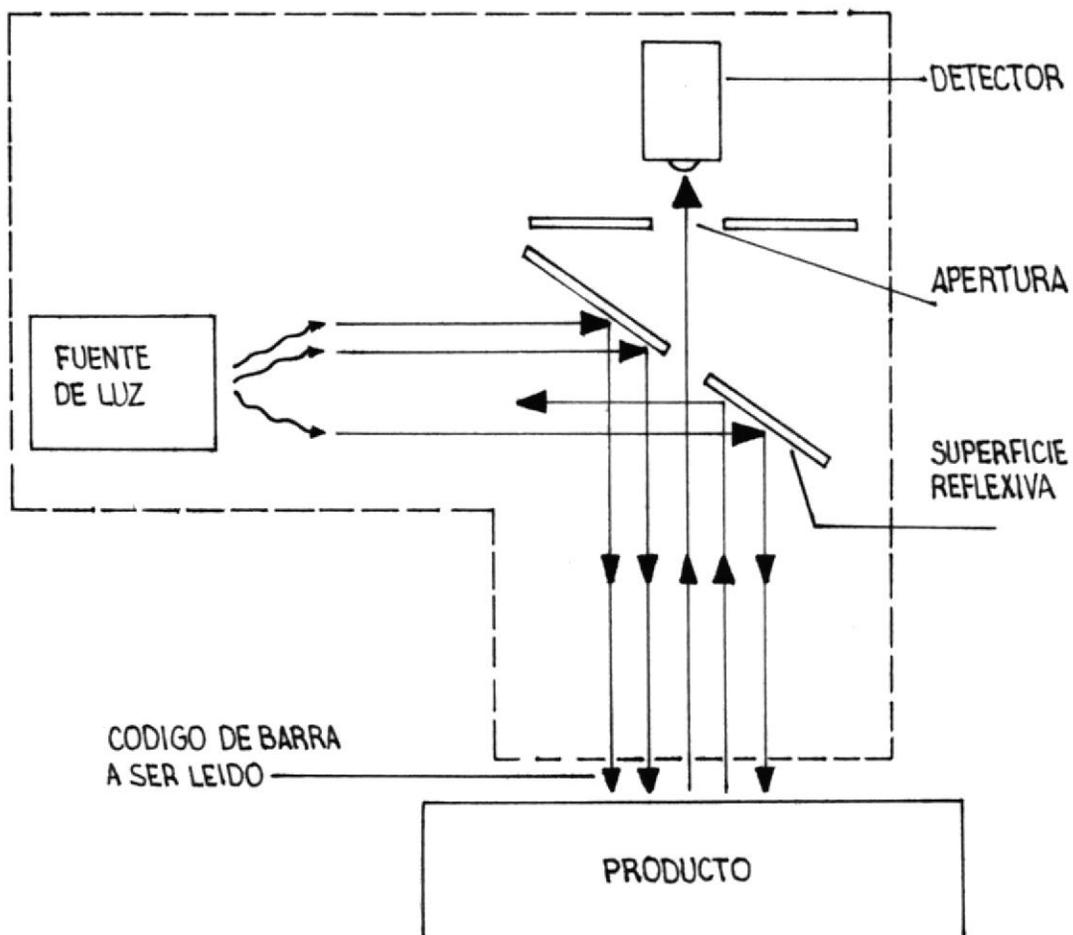


Fig. No. 4.5 Lector de Código de barra manuable

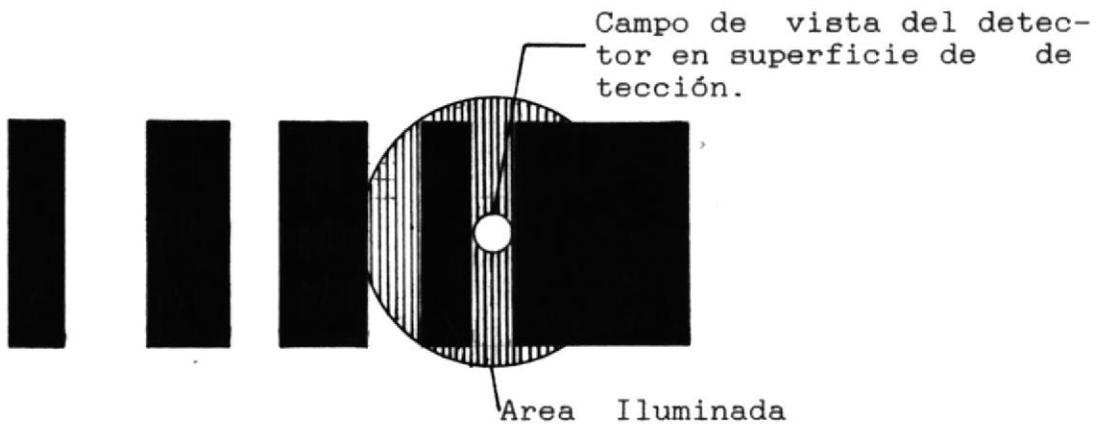


Fig. No. 4.6 Campo de Vista del Detector

La figura No. 4.7 muestra una técnica diferente usada a menudo en sistemas para supermercados, estos lectores no son manuales y son posicionados bajo una ventana en la superficie del mostrador.

La luz emitida por el láser se refleja en el espejo y es desplazado a través del código de barras por la rotación del espejo, el requerimiento de este sistema es que un rayo del láser debe iluminar un alto de la banda transportadora en la superficie del código tal que la parte central de la barra pueda ser leída como se muestra en la figura No. 4.8.

No existe dificultad para conseguir esto porque el láser debe ser enfocado también para un pequeño alto, se debe notar que en el primer caso (figura No. 4.6), el área iluminada es grande y el área censada pequeña, pero en el segundo caso (figura No. 4.8), el área censada es grande y el área iluminada pequeña.

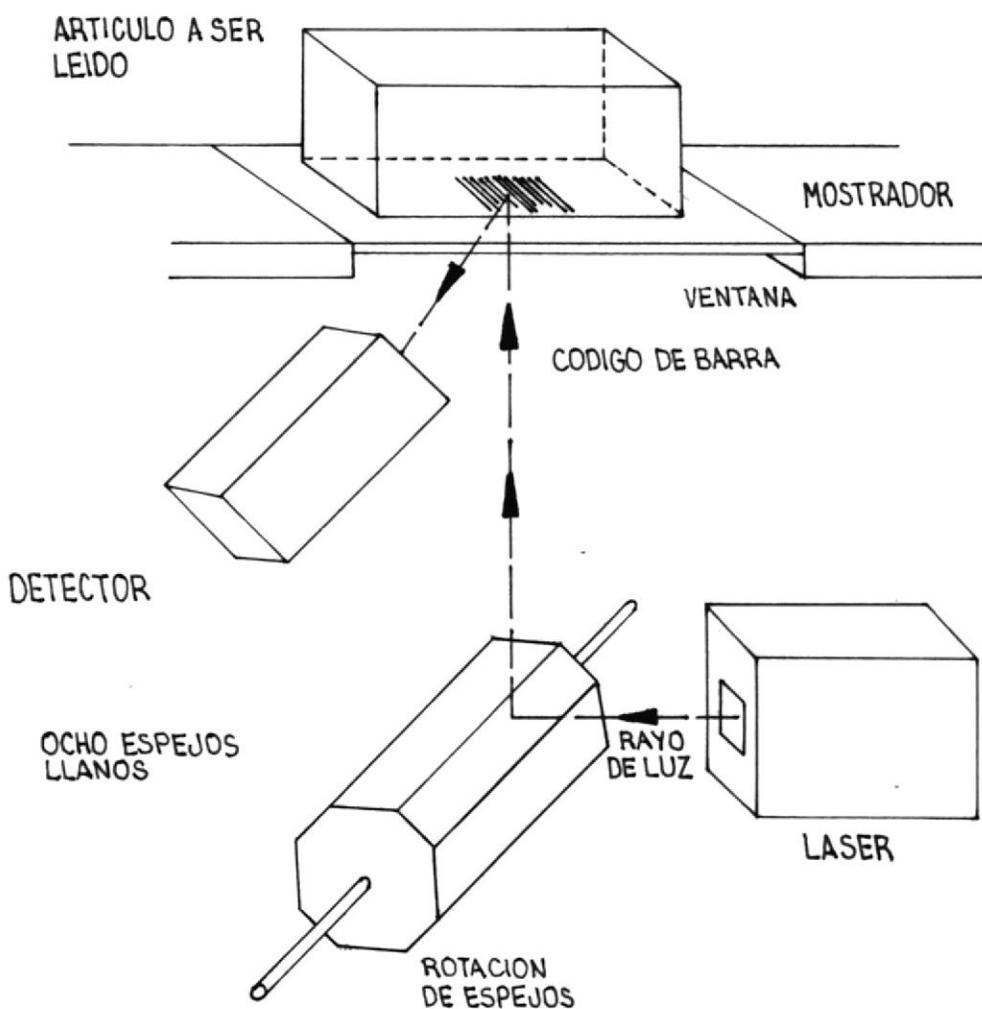


Fig. No. 4.7 Exploración Láser del Lector de Código de Barra.

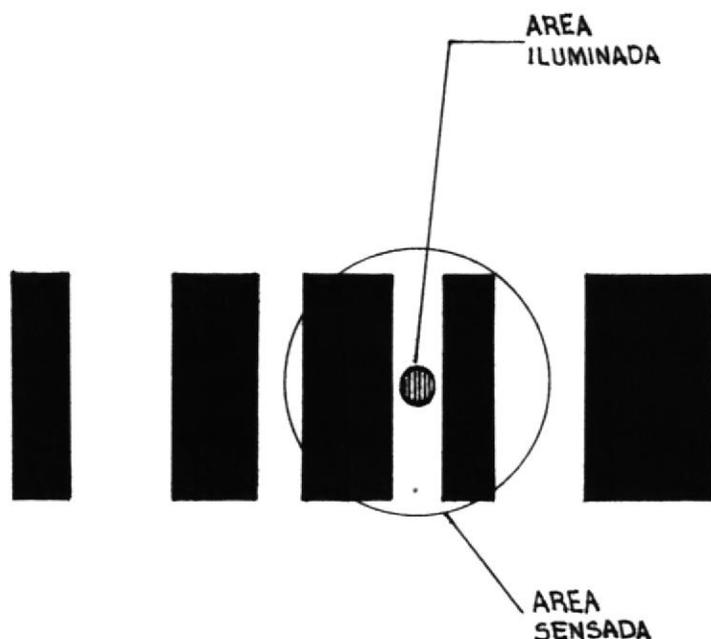


Fig. No. 4.8 Area Iluminada por el Láser

Para las 2 técnicas descritas c/u tienen ventajas y desventajas tal que la técnica de exploración láser permite al sistema explorar sobre el código y sobre todo el largo del artículo en una posición, esto permite dar mayor exactitud y seguridad en la lectura, particularmente cuando las barras están manchadas o dañadas.

Con la pluma manuable repetidas exploraciones pueden ser posible realizarse sólo si el operador verifica que sea necesario, sin embargo las plumas manuales son relativamente de bajo costo comparado con sistema de exploración láser.

Los sistemas de láser no requieren contacto físico sobre la superficie que contiene el código, mientras que

exploraciones manuales requieren el contacto con la superficie.

La figura No. 4.9 muestra un diagrama de bloques funcional del sistema, la cabeza lectora transforma el código de barras en señales eléctricas que varía según el nivel del voltaje de alto a bajo, la forma de onda de la señal son mostrados en la figura 4.9, las reglas en este ejemplo son que para un pulso oscuro largo seguido por un pulso blanco pequeño es un cero, mientras que para un pulso corto oscuro seguido por un pulso blanco largo es un 1 tal que para el código mostrado en la figura 4.9, es 1001.

Con estos conceptos entendidos con claridad, me permite realizar lecturas de 2 etiquetas para códigos de barras UPC y 3 de 9 que son los más utilizados. La lectura se ha realizado electrónicamente pero la comprobación en forma manual en su característica de Módulos y Caracteres descrito en el Capítulo 1.



DIAGRAMA DE BLOQUE

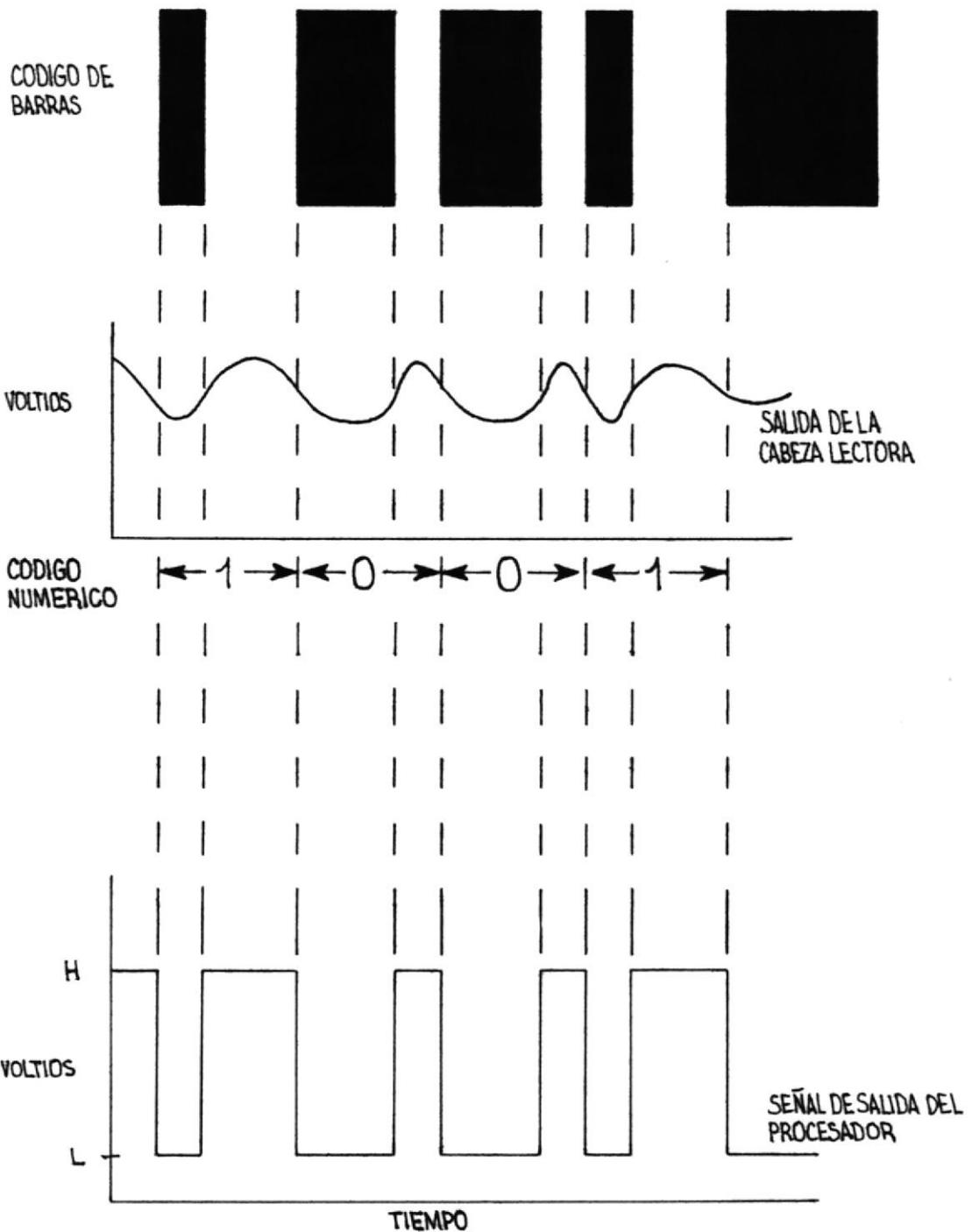


Fig. No. 4.9 Sistema de lector de Código de barras



03798800938

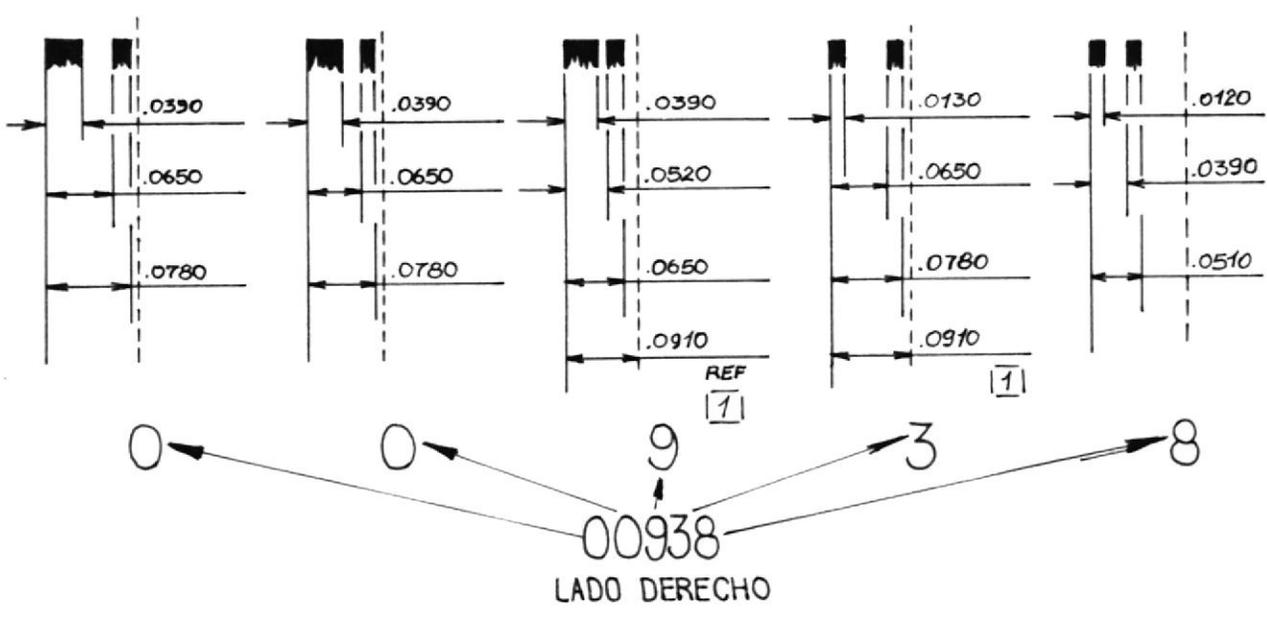
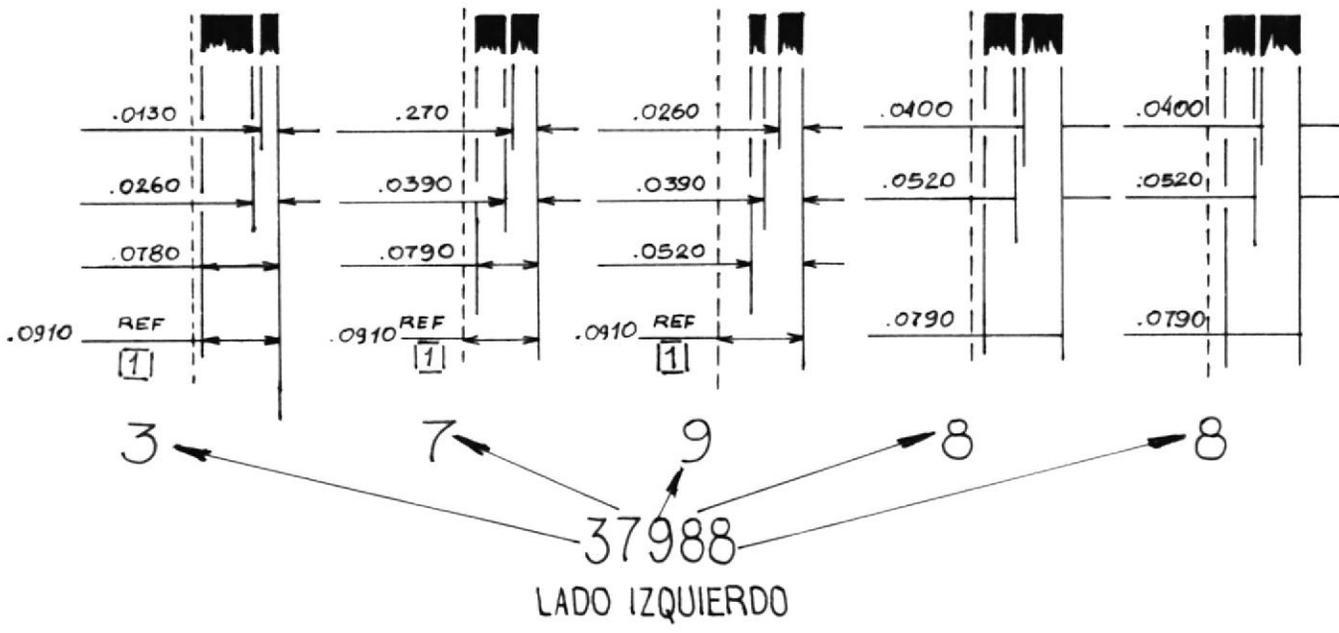


Fig. N° 4.10 Comprobación: "UPC"

10953

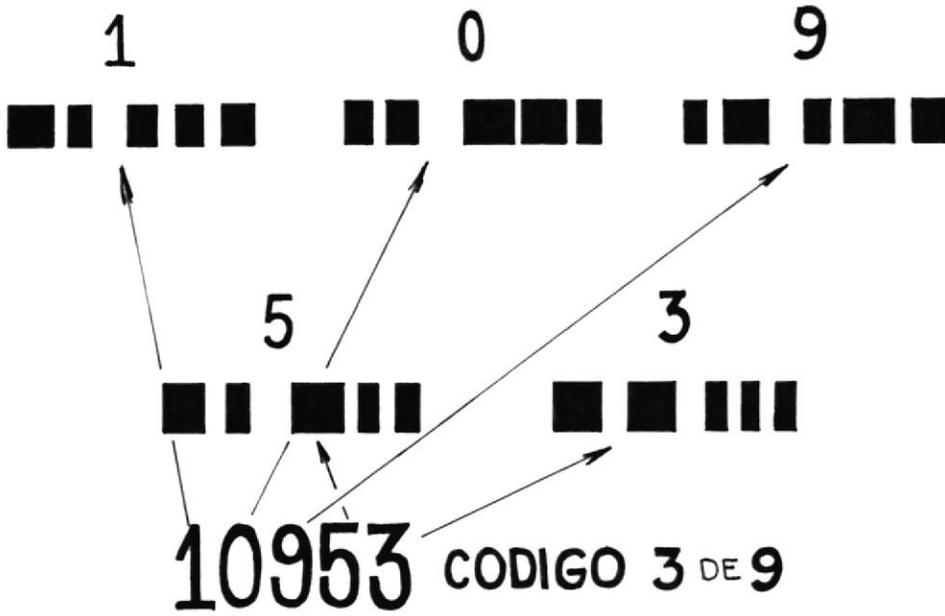
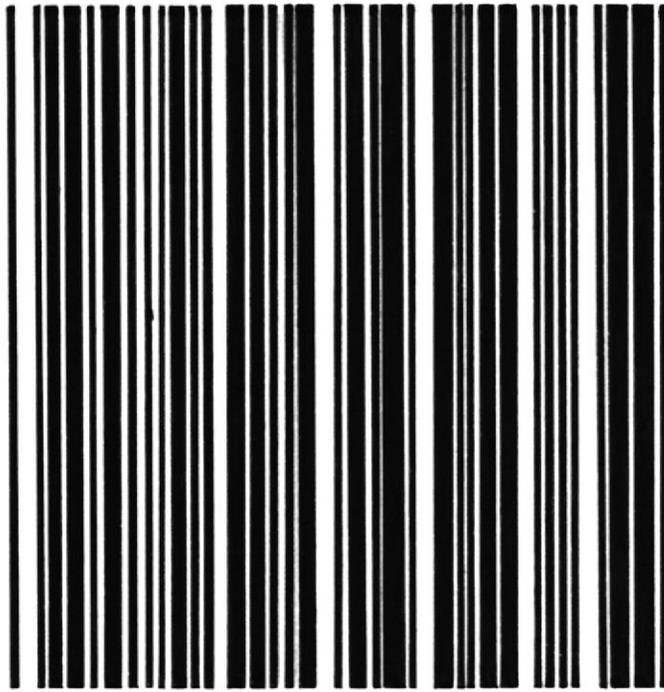


Fig. Nº 4.11 Comprobación 3 de 9

CAPITULO V

LECTOR DE BARRAS PARA EL COLOR COMPUTER TRS 80 (MICRO- PROCESADOR M6800)

5.1 OBJETIVOS

Como una alternativa de diseño, en los 2 últimos capítulos se documenta un sistema explorador de barras para ser utilizado en el mini-computador que utiliza el micro-procesador M6800, que es ampliamente compatible con el sistema Color-Computer que emplea el micro-procesador M6809 (empleado en las prácticas de micro-procesadores en esta Institución).

La Intención es la de ilustrar un sistema de lector de barras, de tal forma que permita mostrar con mayor detalle las técnicas de capturar datos de símbolos impresos.

La técnica es realizada estrictamente para el código "UPC", por ser aquel que tiene una aplicación extensa y se ajusta a los objetivos de esta tesis.

5.2 INTRODUCCION

Es de mucha importancia mostrar un sistema con alternativa de diseño, y es por esto que esta sección muestra un bosquejo en detalle del sistema explorador de barras, con una técnica sencilla y adaptada a nuestro medio, además se muestra una circuitería, similar a la utilizada en el modelo 100, que acondiciona la señal asincrónica y que permite llevar la información de las barras impresas.

La forma de receptar los datos es detallada en la sección 5.4.1, que simplemente utiliza una entrada PIA disponible.

La técnica de capturar los datos, se detalla en la sección 5.5 que se adapta a los requerimientos necesarios para definir una técnica de sincronización y una velocidad de exploración fija.

5.3 BOSQUEJO DEL SISTEMA DE EXPLORACION

El sistema explorador de barras, para el micro-procesador M6800 es similar al que posee el modelo 100 descrito en los primeros capítulos de esta tesis.

El sistema de interface es sencillo y compatible a la

tecnología "TTL", cuya forma de ingresar los datos es detallada en la sección 5.4.1, a excepción de que no se utiliza el inversor tipo Smitch, además la estructura de los caracteres UPC, se lo describe por medio de los módulos oscuros y de luz tal que permite determinar la numeración del código.

Respecto a la parte del Software, el sistema se describe por medio de subrutinas que son detalladas en el Capítulo VI, cada una de ellas realizan tareas específicas para procesar los datos.

En esta sección se describe en forma general la circuitería externa (pluma exploradora) que resulta ser muy sencilla y simple, con la utilización de OPAMP.

Para el microprocesador M6809, los datos pueden ingresar por 2 vías, la primera es sencilla y comprende la substitución de uno de los reostatos utilizados por los yoystick, ya sea por la entrada derecha o izquierda de uno de ellos, empleando una sola línea para el ingreso de datos (para mayor detalle de esta técnica recomiendo revisar la hoja esquemática referente al M6809).

La otra vía es por medio de una conexión directa por

medio de un adaptador de interface periférico (PIA), externo que previamente debe ser programado, por tanto esta técnica requiere realizar una expansión de las barras del mismo (como referencia es posible utilizar el sistema de expansión de barras de una tesis ya elaborada y que reposa en el Laboratorio de Microprocesadores).

La tarea de expansión de barras es necesario debido a que el sistema no posee una entrada disponible en los PIA, ya que todas ellas son utilizadas por el sistema internamente.

Es necesario describir estos detalles con el objetivo de poder existir algún interés de diseñar un sistema que utilice el microprocesador MC6809.

5.4 REQUERIMIENTO DE CIRCUITERIA

Para la plumilla usada en esta aplicación, los datos son capturados usando una fotocelda, que sirve para detectar la variación del grado de reflexibilidad de las áreas oscuras y claras del símbolo impreso en las etiquetas.

La circuitería apropiada para recuperar los resultados de la señal analógica es mostrada en la

figura 5.1.

Se utilizan 2 amplificadores Dual-operacionales para amplificar y acondicionar la salida de la plumilla.

La señal de salida condicionada provee un nivel lógico TTL "1", mientras explora una barra oscura, y un lógico "0" al explorar una barra clara.

Esta es toda la circuitería externa requerida al micro-computador y es mostrado en la figura 5.1.

5.4.1 Interface Plumilla M.P.U.

Obteniendo un registro del tiempo entre transiciones, es el primer paso en capturar datos, esto permite preguntar; cómo es la forma de onda registrada para la entrada al sistema M.P.U?.

La forma de hacerlo es por medio de una corriente serie y no hay requerimiento de protocolo para el ingreso de datos, solo existe una simple entrada al P.I.A., del M.P.U. que es involucrada, los datos pueden ser introducidos por cualquier línea de interrupción, que posee el adaptador de interface periférico (Ca(B)1,

Ca(B)2) o una de las líneas de datos, Pa(B)0- Pa(B)7.

La entrada por una línea de datos fue seleccionada, de tal forma que la barra de datos es asumida a aceptar datos por uno de los 2 dispositivos de entrada.

5.4.2 Conexiones

Dependiendo del diseño a utilizarse, se deben realizar todas las conexiones pertinentes para ingresar los datos, por tanto cualquiera sea la alternativa empleada existen conexiones generales que permiten mostrar los resultados cuando se explora una etiqueta de códigos de barras, y éstas son:

1. Si se utiliza un monitor doméstico debe conectarse la salida de video del microcomputador a la entrada de antena VHF del monitor.
2. Conectar correctamente el periférico empleado para el ingreso de datos, (puede ser una casetera o una disketera) ésto es referido a los programas que son almacenados en estos dispositivos.

3. Para obtener los resultados en el papel, también debe realizarse la conexión de la impresora.
4. Conectar la circuitería externa del lector de códigos de barras en el lugar correcto.

5.5 TECNICA PARA LA CAPTURA DE DATOS

La salida de la circuitería, es efectivamente una forma de onda asincrónica, con una amplia y variable velocidad de datos desconocida.

Una decisión inicial debe ser realizada para que una técnica de sincronización deba ser utilizada y un rango de velocidad de exploración pueda ser esperado.

Careciendo de mayor información específica, es considerado razonable esperar velocidad de 1/2 pulgadas por segundo a 50 pulgadas por segundos, con un patrón constante uniforme en el comienzo y a la mitad de cada exploración, se sugiere que la recuperación de datos podría ser acompañada como sigue:

1. Asumir que la velocidad de datos sea constante.

2. Usar el conocido patrón de barras guarda inicial para establecer una velocidad de muestreo adecuada.
3. Utilizar una velocidad de muestreo de datos en el punto medio de cada módulo para los próximos 6 caracteres.
4. Usar el centro de la barra guarda para actualizar la velocidad de muestreo.
5. Mostrar los últimos 6 caracteres en el punto medio del módulo supuesto.

Un segundo método para recuperar datos que no requiere una técnica de sincronización podría ser también utilizado y comprende lo siguiente:

1. Otra vez debe asumirse una razonable velocidad de datos durante la exploración en forma constante.
2. Medir y almacenar en memoria el tiempo entre transiciones para una total exploración.
3. Calcular el tiempo total y dividir por el número conocido de módulos por símbolo (95), para determinar un tiempo "promedio" de módulo.

4. Se utiliza esto y una comparación de "ancho de barras" para cualquier otro módulo (tiempo entre transiciones adyacentes).
5. Utilizar las relaciones establecidas por 4, para determinar patrones de bit's para cada caracter.

Un análisis de las variaciones de velocidades esperadas o supuestas, tolerancias de impresión de símbolos y complejidades de computación, señalan que cualquiera de los 2 métodos podrían llevar a resultados marginales, solo queda la dificultad en la manera de cómo los patrones de módulos de los caracteres individuales sean especificados, Ver figura No. 1.5.

Es importante notar que las especificaciones dimensionales para cada caracter son referenciados en el filo del patrón, cercano a la mitad del símbolo, esto permite que los caracteres a la izquierda son especificados desde su filo derecho, y los caracteres a la derecha son especificados desde su filo izquierdo.

Además una tolerancia de impresión (ver Tabla 1.1) están incluidas en las dimensiones normales del símbolo, por ejemplo para ± 0.0002 plgs, es perdida

en la tolerancia de 0.0013 ± 0.0397 que es permitida para imprimir un ancho de módulo normal.

El resultado neto es que legítimamente los símbolos pueden tener barras tanto demasiados pequeñas como demasiados grande, ésto es ilustrado en la figura 1.6 donde muestra una de las peores situaciones para un cero a la izquierda.

La barra oscura a la derecha podría ser sólo 0.010 plgs. de ancho y permanecer en tolerancia, por tanto la especificación requiere que la combinación de la barra a la derecha y la barra blanca adyacente puede ser de 0.0260 ± 0.0002 plgs., ésto implica que la barra blanca podría ser de 0.016 plgs. de ancho y estar en tolerancia.

Variaciones de esta magnitud fueron observadas, cuando ciertos símbolos sobre una variedad de productos fueron examinados.

CAPITULO VI

PROGRAMAS DECODIFICADORES PARA EL EXPLORADOR DE BARRAS DE
CODIGO "UPC"

6.1 OBJETIVOS

Los programas que a continuación se describen son de vital importancia, ya que muestran la forma de cómo se procesa la señal asincrónica suministrada por la plumilla exploradora.

El sistema en general, es capaz de decidir como deben ingresar los datos, con una facilidad que es dotada por medio de un programa de transición de terminal (que no se lo muestra en esta tesis debido a que es un tema ajeno al objetivo de la misma), que permite realizar una encuesta de lazo, cuando se están aceptando los datos.

Los 2 métodos que se refiere al terminal de transición es por medio del dispositivo de entrada manual, o sea por la plumilla exploradora o por el teclado del sistema procesador.

Este enfoque asume que ambos dispositivos no deben ser usados al mismo tiempo, ni manejar los datos por medio de un interruptor seleccionador.

Una vez que los datos entran al microprocesador, se debe medir el tiempo de transición entre las barras y almacenar el resultado en memoria RAM.

La forma de presentación de los programas se la realizó por medio de subrutinas, ya que el programa principal depende del uso que se le desea dar.

Los programas que requieren mayor énfasis son:

YKWAND.- Sirve para la recuperación de datos, ésta es la rutina principal ya que su objetivo es medir el tiempo entre transiciones, y almacenarlo en memoria RAM.

Otra rutina de importancia es: WSORT, cuyo objetivo es el de realizar el procesamiento de datos y reducir el tiempo de datos capturados durante la rutina YKWAND, para determinar o establecer caracteres "UPC" en formato binario.

Además existen otras rutinas adicionales que se detallan en este Capítulo, por ejemplo la rutina

WERCHK cuya función es probar si el dato es un número "UPC" válido, otra rutina es WBCDPK que convierte los datos en paquetes BCD, etc.

6.2 PROGRAMAS ENSAMBLADORES

La forma de onda encodificada ingresa al MPU, por la vía del Bit 7(PB7) sobre el lado B del PIA; seleccionando al bit 7 como el bit de signo, que prevee el medio sencillo de prueba para ver si el estado de corriente de la forma de onda es 1 ó 0.

La recuperación de datos UPC, consiste de los siguientes pasos:

1. Inicialización.- XKIWND- (figura 6.1 y 6.2). Este programa limpia varias localidades de memoria, las cuales permiten ser usadas en la memoria Buffer y para almacenar datos.

Esta rutina ingresa cada vez que una lectura de código UPC se realiza.

2. Recuperación de datos-YKWAND-(figura Nos. 6.4 y 6.5).- Esta rutina es ingresada a partir de la ejecución del lazo de interrogación: Teclado/Pluma, el lazo de interrogación

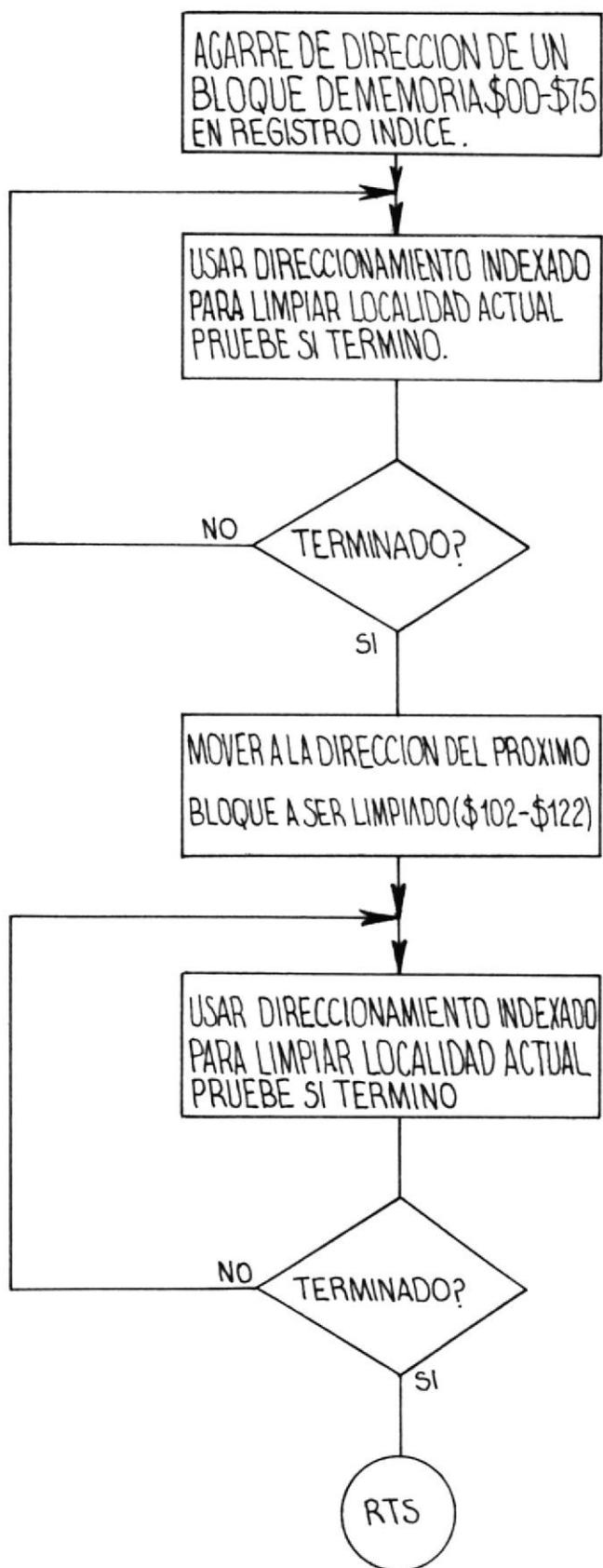


Fig. Nº 6.1 Diagrama de Flujo XKIWND

00010					NOMBRE: WKTWND	
00020	B5EB				ORG	\$B5EB
00031	B5EB	CE	0000		LDX	#\$0D
00040	B5EE	6F	00	WCLRBL	CLR	X
00050	B5F0	08			INX	
00060	B5F1	8C	0076		CPX	##76
00070	B5F4	26	F8		BNE	WCLRBL
00080	B5F6	CE	0102		LDX	##102
00100	B5F9	6F	00	WCLR2	CLR	X
00110	B5FB	08			INX	
00120	B5FC	8C	0123		CPX	##123
00130	B5FF	26	F8		BNE	WCLR2
00140	B601	39			RTS	
						AGARRAR HILERA DE DIRECCION BUFFER
						LIMPIAR LOCALIDAD ACTUAL
						MOVER A PROXIMA LOCALIDAD
						TERMINADO?
						NO, CONTINUAR: SI, IR A PROXIMO BLOQUE
						COGER HILERA DE DIRECCION DE PROXIMO BLOQUE
						LIMPIAR LOCALIDAD ACTUAL
						MOVER A PROXIMA LOCALIDAD
						TERMINADO?
						NO, CONTINUAR BUSCANDO
						SI, RETORNO DE EJECUCION

FIG. N°6.2.- LISTADO DE ENSAMBLAJE "XKIWND"

continuamente prueba el bit 7 del XF4DRB del registro de datos del PIA, hasta que un "cero" sea encontrado.

El "cero" se asume como el resultado de una lectura en un espacio blanco de alta reflexibilidad, causado por el paso de la pluma a través de la banda guarda blanca en el filo del símbolo, la salida de la pluma permite normalmente ser alta en otros tiempos.

El objetivo de YKWAND, es medir el tiempo entre transiciones y almacenar el resultado en memoria RAM.

3. Procesamiento de datos - WSORT- (Figs. 6.6. y 6.7).- El objetivo de WSORT, es el de reducir el tiempo de datos capturados durante la rutina YKWAND para determinar caracteres UPC en formato binario.

Existen otras rutinas asociadas con la recuperación de datos; así tenemos la rutina WERCHK, que prueba el dato para ver si éste es un número UPC válido para realizar un chequeo de error basado sobre el caracter de chequeo incluido en el símbolo; la rutina WBCDPK convierte los datos en paquetes BCD, (2 dígitos por

byte) el formato requerido para la rutina de lazo de precio; la rutina WBADR, se encarga del procesamiento del error, y puede ser invocada por una variedad de razones durante la ejecución de las rutinas YKWAND, WSORT, WCDTST ó WPACK.

Cada una de estas rutinas incluye pruebas de validez y aplicación de datos y puede ser realizado tanto por el MPU ó el operador humano, es por ésto que no está incluida la rutina WBADR en esta descripción.

Otro sistema que no se describe por razones de alternativa de diseño, es la que corresponde a la generación de tono audible que sirve para indicar que un código de barra explorado es correcto o no.

6.2.1 (Ver hoja adjunta)

6.2.2 Programa de control para recuperar datos

Si la línea de datos permanece en nivel bajo, indica que la pluma lectora está pasando sobre un espacio blanco y seguidamente el MPU entra a un lazo de retardo WBDRLP, para esperar la primera transición de blanca a obscura que pueda ocurrir.

6.2.1 Diagrama del Terminal de Transacción

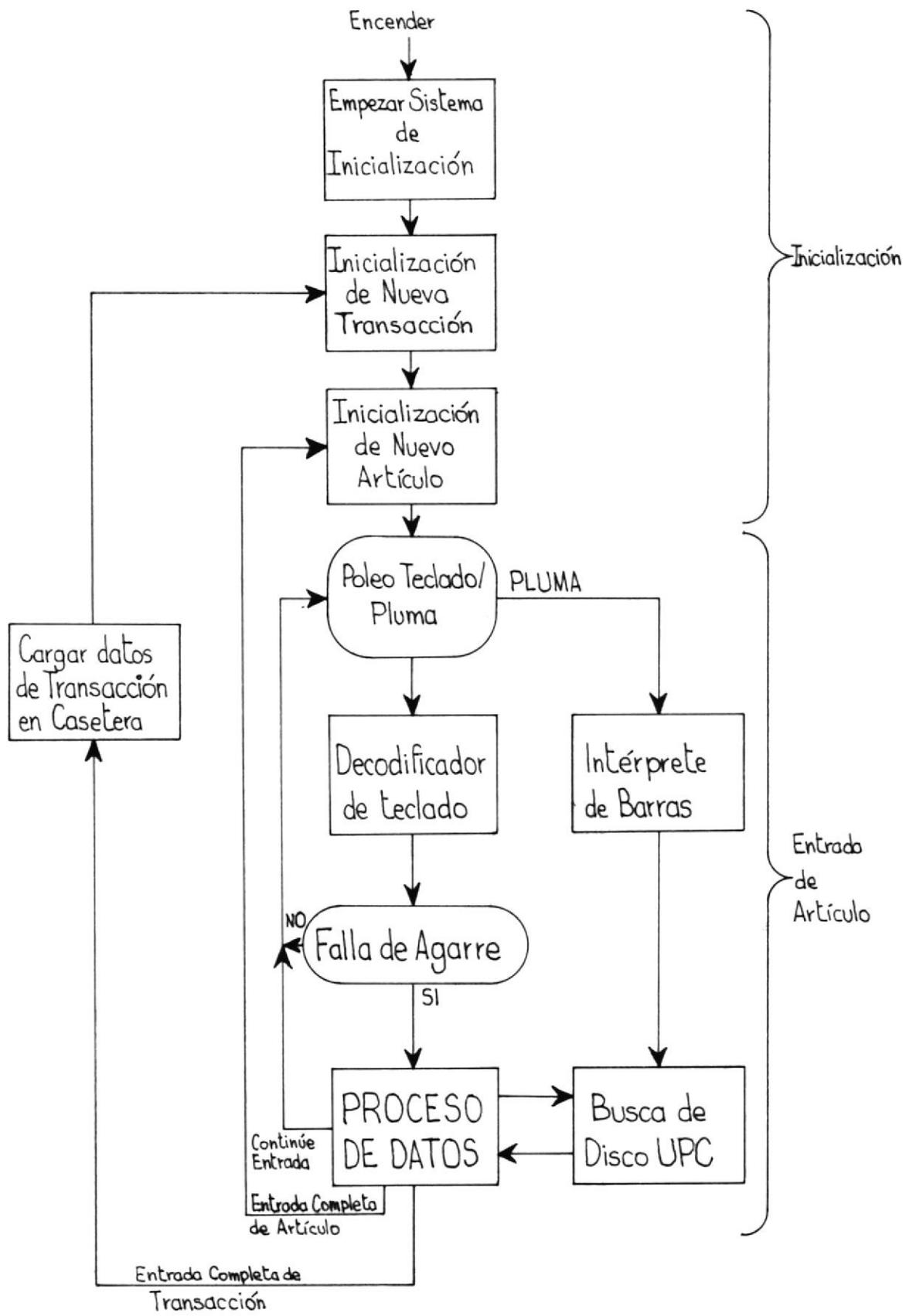


Fig. N° 6.3 Terminal de Transacción

La salida del lazo ocurre cuando la primera barra oscura es encontrada, o también después de que demasiado tiempo ha permanecido en un espacio blanco y ser éste un símbolo de borde.

La cantidad cargada en el registro índice determina un número de pasos a través de los 23 usegs de espera de lazo y por tanto el tiempo máximo que permite ser dedicado sobre el espacio en blanco, antes de una salida a la rutina de lectura errónea.

Una velocidad de exploración mínima de 1/2 plug por segundos, fue considerado razonable para esta aplicación.

El ancho de módulo normal de 0.013 plgs., permite un tiempo de módulo de t_m igual a $0.013/0.5$ plgs/seg = 0.026 seg, en la velocidad de exploración lenta.

La barra guarda blanca es especificada a estar en un ancho mínimo de módulo 11, por tanto el tiempo de espera podría ser mínimo $(0.026)(11)=0.286$ seg., y el programa causa el MPU esperar aproximadamente 1.5 seg antes de salir, para permitir una variación de operación

al comienzo de una exploración.

La próxima sección del programa YKWAND, es usada para determinar el tiempo transcurrido entre transiciones durante la exploración, la primera transición de baja a alta (blanca a oscura) seguido al borde o filo blanco, causa al MPU entrar al lazo de temporización de barra oscura WBLKLP.

El símbolo consiste de 30 barras oscuras y de 30 barras blancas (la última barra blanca es el borde blanco en el fin de la exploración); el programa alterna entre WBLKLP y un lazo similar de temporización de barra blanca WHITLP.

Los tiempos transcurridos son almacenados en 60 localidades de memoria para después ser usadas por la rutina de procesamientos de datos (WSORT).

El registro índice, y un lazo de temporización de 35 useg, son usados para medir el tiempo transcurrido hasta la próxima transición.

El lazo WBLKLP permite causar una salida a la rutina de lectura mala o errónea si el tiempo

transcurrido se vuelve muy grande que es anticipado por el ancho de barra oscura máxima de 4 módulos, en la velocidad de exploración lenta, esto es monitoriado por la comparación del número de pasos a través del lazo de 35 useg, para \$0B9B correspondiente a $(0.026) (4) = 0.104$ seg.

Cuando la próxima o subsecuente transición de oscura a blanca ocurre, la cuenta de barra actual WBRCNT es incrementada por 1, y una bandera indicando "de oscura" es determinada y el tiempo actual entre transición es almacenado, y por tanto le cuenta en el registro índice puede ser tan grande que \$0B9A, y 2 byte de almacenamiento son requeridos para cada tiempo de salida (el máximo permitido para almacenar es \$FF).

El segmento almacenado en el programa WSTRGE es ingresado tanto para el lazo de temporización de barra oscura y el lazo de temporización de barra blanca y causa el tiempo transcurrido para ser almacenado en la memoria de Buffer apropiada.

El tiempo a ser almacenado (contenido actual

del registro índice) es temporalmente posicionado en localidades RAM, WDUMBF y WDUMBF + 1.

Las direcciones actuales de almacenamiento Buffer, WSBFAD señala a la dirección almacenada y es cargada en el registro índice; el modo de direccionamiento indexado es usado para recobrar el tiempo para WDUMBF y WDUMBF + 1 y almacenado en localidades Buffer apropiadas, el registro índice es avanzado a la próxima dirección almacenada y posicionada en WSBFAD para ser usado durante el próximo ciclo de almacenaje.

Y por último el control es retornado al lazo de temporización apropiado por prueba de la bandera "a obscura".

El lazo de temporización de barra blanca, WHITLP funciona similarmente a WBLKLP, excepto que ésta mide el tiempo entre transiciones de oscuras a blanca y de blanca a oscuras.

Si una cuenta de barra blanca de 30 es encontrada el programa salta a la rutina WBADRD debido a que una cuenta de barra oscura de 30

podría haber sido alcanzada en los pasos previos a través de la rutina WBLKLP.

Un tiempo de exceso de 7 unidades de módulos, correspondiendo al máximo anticipado para un borde blanco (a la derecha) permite de igual forma saltar a la rutina WBADRD.

La cuenta de barra blanca es incrementada por uno, y la bandera "de obscura", es limpiada a priori para ramificar a la rutina WSTRGE.

La sección del programa WSORT, recupera los 12 caracteres UPC operando sobre las mediciones de tiempo de barras blancas y oscuras que han sido capturadas y almacenadas por la exploración del símbolo, el proceso es basado bajo las siguientes asunciones:

Tanto el ancho nominal de un caracter dentro de un símbolo es solo 0.091 plgs, y la velocidad de exploración por caracter deberá ser en lo posible constante, y el formato del patrón de las barras oscuras y blancas especificadas.

Cada uno de los 12 caracteres UPC son conocidos y consiste de 7 módulos encodificados como 2 barras blancas y 2 barras oscuras; la rutina

WSORT procede a usar estos hechos para generar un procedimiento de muestreo para capturar los datos.

Los tiempos de barras (para almacenamientos en Buffer) de cada caracter, son usados para computar un tiempo total de los caracteres, este tiempo es dividido por 7 para obtener un "tiempo promedio por módulo". Debido a las variaciones permitidas en el símbolo, cada módulo debe ser muestreado dentro del $\pm 10\%$ de este punto medio para resultados confiables.

Por tanto el ancho de módulo promedio es usado para generar una serie de tiempo de muestreo que ocurre cerca del centro de cada uno de los módulos de 7 caracteres.

Los tiempos de muestra es usado entonces para probar los tiempos de barras y determinar el patrón de bits de el caracter, el proceso de recuperar datos es mejor explicado con la ayuda de un ejemplo representativo.

Si se asume que los tiempos recuperados de memoria en localidades \$0006 hasta \$000D del Buffer de almacenamiento es como sigue, tenemos:

LOCALIDADES DE MEMORIA	CONTENIDO
\$ 0006	\$00
\$ 0007	\$29
\$ 0008	\$00
\$ 0009	\$C6
\$ 000A	\$00
\$ 000B	\$1E
\$ 000C	\$00
\$ 000D	\$30

TABLA 6.1 Memoria de Caracteres "UPC"

Estas localidades contienen la información de tiempos de los primeros caracteres a ser explorados, seguidos al patrón de barra guarda 101 (el dato de barra guarda es localizado desde la posición \$0000 hasta \$0005 y no es usado en esta secuencia), se nota que en este ejemplo las posiciones pares \$0006, \$0008, etc., todas contienen el valor de cero.

Esto simplemente indica que ninguno de los tiempos entre transiciones fueron suficientemente grande para requerir el segundo byte de almacenamiento. Para los datos, el tiempo de patrón de barras es:

\$29	C6	1E	30	(hexagesimal)
41	198	30	48	(decimal)

Después de una secuencia de inicialización el programa arranca en la rutina WSRTLTP, estableciendo los valores de barra final por computaciones acumulativas totales y almacenadas en la memoria Buffer como sigue:

WBEND1	WBEND2	WBEND3	WBEND4
41	239	269	317

El total 317 en este caso, es dividido para 7 y obtener un tiempo de módulo promedio (esta división es realizada por un subrutina localizada en otra parte del sistema de memoria) el resultado que es 45 es almacenado en memoria Buffer "WMODTM" y también el primer tiempo de muestreo, la mitad de "WMODTM" es obtenida como WTSAMP=22.

El MPU seguidamente ejecuta una secuencia para determinar si alguna de las barras son también oscuras, para precisar la recuperación de datos, el procedimiento asume que cada una de las barras debe ser menor que $3/4$ partes del ancho normal calculado de 45, o sea $3/4 \cdot (45)=33$.

45	>	33
198	>	33
30	<	33
48	>	33

Si todas las barras son mayor que $3/4$ del ancho de barra normal, el programa ramifica a la próxima secuencia principal WODDBR, así como en el caso 3 del ejemplo anterior.

Si alguna de las barras están sobre este ancho, éstas son reemplazadas con el valor normal y el procedimiento de chequeo es repetido hasta que todas las barras sean menor que el ancho normal, por ejemplo estas son menores a:

41	198	(45)	48
		30	

Con nuevos valores:

WBEND1	:	41
WBEND2	:	239
WBEND3	:	284
WBEND4	:	332
WMODTM	:	47
WSTSAMP	:	23
3/4 (WMODTM)	:	33

Y así esta prueba es ahora satisfecha por todas las 4 barras.

Por incrementos repetitivos, el tiempo de muestra inicial de WMODTM, un conjunto de tiempos de muestreo son generados y que pueden ser comparados a los valores de barra final para determinar cuáles de las barras están siendo muestreadas, así volviendo el ejemplo

tenemos:

23 < WBEND = 41;	en la primera barra	
41 < 23+47 = 70 < WBEND2 = 239		}
41 < 70+47 = 117 < 239		
41 < 164 < 239		
41 < 211 < 239		
	en segunda	
	barra	

239 < 258 < WBEND3 = 284, en barra 3
 284 < 305 < WBEND4 = 332 en barra 4
 332 < 352, mas allá de la última barra.

Tanto el símbolo y el código son definidos de tal forma que el primer módulo de un carácter (explorando de cualquier dirección) es un cero, el resultado de esta secuencia indica que el código UPC para este carácter es 0111101, o referido a la Tabla 1.2, el valor decimal es 3.

Notar que ésto fue asumido que el código es un carácter a la izquierda, implicando un movimiento de izquierda a derecha, y por tanto el carácter fue registrado inmediatamente siguiendo el patrón de barra inicial.

El programa que se muestra en la Figura 6.7 es sólo para exploración de izquierda a derecha.

Un simple chequeo de paridad es adecuado para determinar si cualquiera de los caracteres son leídos de izquierda a derecha y por tanto para cada lado se tiene paridad opuesta.

Los datos para cada uno de los 12 caracteres es registrado en la forma descrita y almacenados en localidades consecutivas en memoria RAM de Buffer, en este punto los datos permanecen encodificados en formato UPC y mostrados en la Tabla 1.2.

El siguiente código UPC, no obedece a un algoritmo simple y por tanto debe ser convertido a peso binario, antes de que cálculos de chequeo de error deban ser realizados.

La carta de flujo y listado de ensamblaje para WCNVRT, que es una rutina de conversión adecuada es mostrada en las figuras No. 6.8 y 6.9 respectivamente, la rutina de conversión utiliza un procedimiento de búsqueda de tablas.

Palabras de códigos correspondientes a cada uno de los 10 caracteres UPC, es almacenado en una tabla permanente en memoria ROM, mostrada en la

Tabla 6.2.

El MPU prueba cada uno de los byte de datos registrados con los valores en la tabla, hasta que una pareja sea obtenida, cuando esto ocurre, el dato UPC actual es reemplazado con el peso del equivalente binario, de ahí que el equivalente es de peso binario.

Cuando una igualdad resulta, el valor que es subsituido resulta disponible en el acumulador B, se observa además que mientras existen 2 conjuntos de códigos a la izquierda y a la derecha para los caracteres UPC, sólo una tabla es requerida, esto es debido a las relaciones de complemento a uno de los 2 conjuntos.

Si el MPU prueba un byte de datos, contra las 10 palabras sin obtener una igualdad, entonces se complementa cada uno de los bit del dato UPC una vez más a través de la tabla de búsqueda. Si la igualdad no es obtenida a través de un segundo paso, el programa salta a la rutina de lectura errónea WBADRD.

Cuando todos los 12 caracteres han sido convertidos, el MPU procede a la próxima

secuencia de cálculo de error para determinar si el dato representa un número UPC válido.

El carácter de chequeo de error incluido en el símbolo fue originalmente obtenido aplicando los siguientes pasos para el número UPC.

Paso 1. Empezando a la izquierda, se suma todos los caracteres de las posiciones impares (esto es el primero de la izquierda, el tercero de la izquierda, etc), iniciándose con el carácter del sistema numérico.

Paso 2. Multiplicar la suma obtenida en el paso 1 por 3.

Paso 3. Otra vez se debe iniciar desde la izquierda, y sumar todos los caracteres en las posiciones pares.

Paso 4. Sumar el producto del paso 2 y la suma del paso 3.

Paso 5. El valor del carácter de chequeo de módulo 10, es el más pequeño número y cuando se suma al paso 4 produce un múltiplo de 10.

La rutina de error de chequeo, WERCHK aplica este algoritmo a los primeros 11 dígitos de los datos recuperados y chequea el resultado con el caracter de chequeo registrado.

La carta de flujo y listado de ensamblaje es mostrado en las figuras 6.10 y 6.11, respectivamente.

El chequeo de error es realizado duplicando los pasos realizados durante la generación original del caracter de chequeo registrado.

El resultado de módulo 10, para el paso 5, es obtenido por substracciones repetitivas de 10 hasta que el resultado sea menor que ó igual a cero; si la igualdad no es obtenida el programa salta a la rutina WBADRD, si la prueba es satisfecha, el programa procede al último paso en la secuencia, posicionando a los 10 dígitos del número UPC en 5 byte de memoria RAM como caracteres de paquetes BCD.

La carta de flujo y listado de ensamblaje de la rutina WBCDPK, son mostradas en las figuras 6.12 y 6.13, respectivamente y el orden es indicado en la Tabla 6.2.

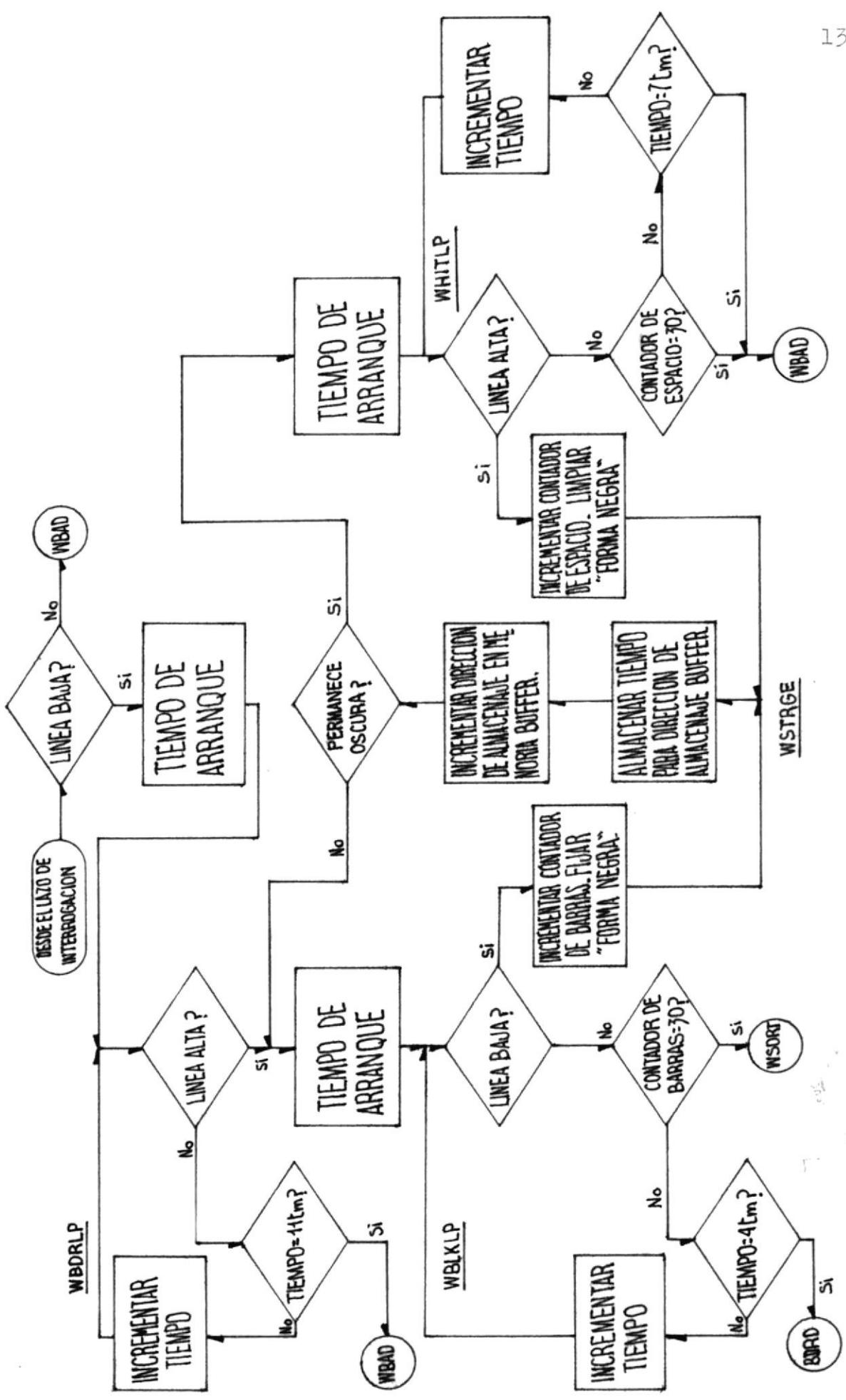


Fig. N° 6.4 Carta de Flujo "YKWAND"


```

                                CONT. "XKWAND"

00700  B64B  7C  0106  WHS1  INC  WBRcnt  INCREMENTO DE CONTADOR DE BARRA
00710  B64E  7C  0104          INC  WFLAG  FIJAR BANDERA "DE OSCURA"
00720  B651  7E  B675          IMP  WSTRGE
00730
00740  B654  3F          WBAD  SWI
00750
00760  B655  CE  0000  WHITLP  LDx  ##0000  LAZO DE TEMPORIZACION DE BLANCA
00770  B658  F6  C010  WHITL1  LDA B  XP2DRA  BARRA DE LINEA ALTA
00790  B65B  2B  DF          BMI  WHS2  SI: FIN DE LAZO
00800  B65D  B6  0105          LDA A  WSPCNT  NO
00810  B660  81  IE          CMP A  ##1E  CUENTA DE SPACIO = 30?
00820  B662  27  F0          BEQ  WBAD  SI, DEMASIADOS ESPACIOS: ERROR
00830
00840                                FIJAR TIEMPO MAXIMO PERMITIDO EN BARRA BLANCA
00850
00860  B664  8C  1400          CPX  ##1400  NO, RELOJ = 4XU?
00870  B667  27  EB          BEQ  WBAD
00880  B669  08          INX
00890  B66A  20  EC          BRA  WHITL1
00900
00910  B66C  7C  0105  WHS2  INC  WSPCNT  INCREMENTAR CONTADOR DE ESPACIO
00920  B66F  7F  0104          CLR  WFLAG  LIMPIAR BANDERA "DE OSCURA"
00930  B672  7E  B675          IMP  WSTRGE
00940
00950  B675  FF  0102  WSTRGE  STX  WDUMBF  CARGAR A Y B CON CONTENIDO DE
00960  B678  FE  0114          LDx  WSBFAD  REGISTRO INDICE. (RELOJ).
00970  B67B  B6  0102          LDA A  WDUMBBF
00980  B67E  F6  0103          LDA B  WRUMBF+1
00990  B681  A7  00          STA A  X
01000  B683  E7  01          STA B  $1,X  ALMACENRA RELOJ EN BUFFER DE
01020  B685  08          INX  ALMACENAMIENTO
01030  B686  08          INX
01040  B687  FF  0114          STX  WSBFAD
01050  B68A  7D  0104          TST  WFLAG  PRoBAR BANDERA
01060  B68D  27  A5          BEQ  WBLKLP  SALTO A CORRECCION
01070  B68F  20  C4          BRA  WHITLP  LAZO DE TEMPORIZACION

```

FIG. 6.5.- LISTADO DE "XKWAND"

6.3 PROCESAMIENTOS DE DATOS

6.3.1 Diagrama y listado de la Rutina "WSORT"

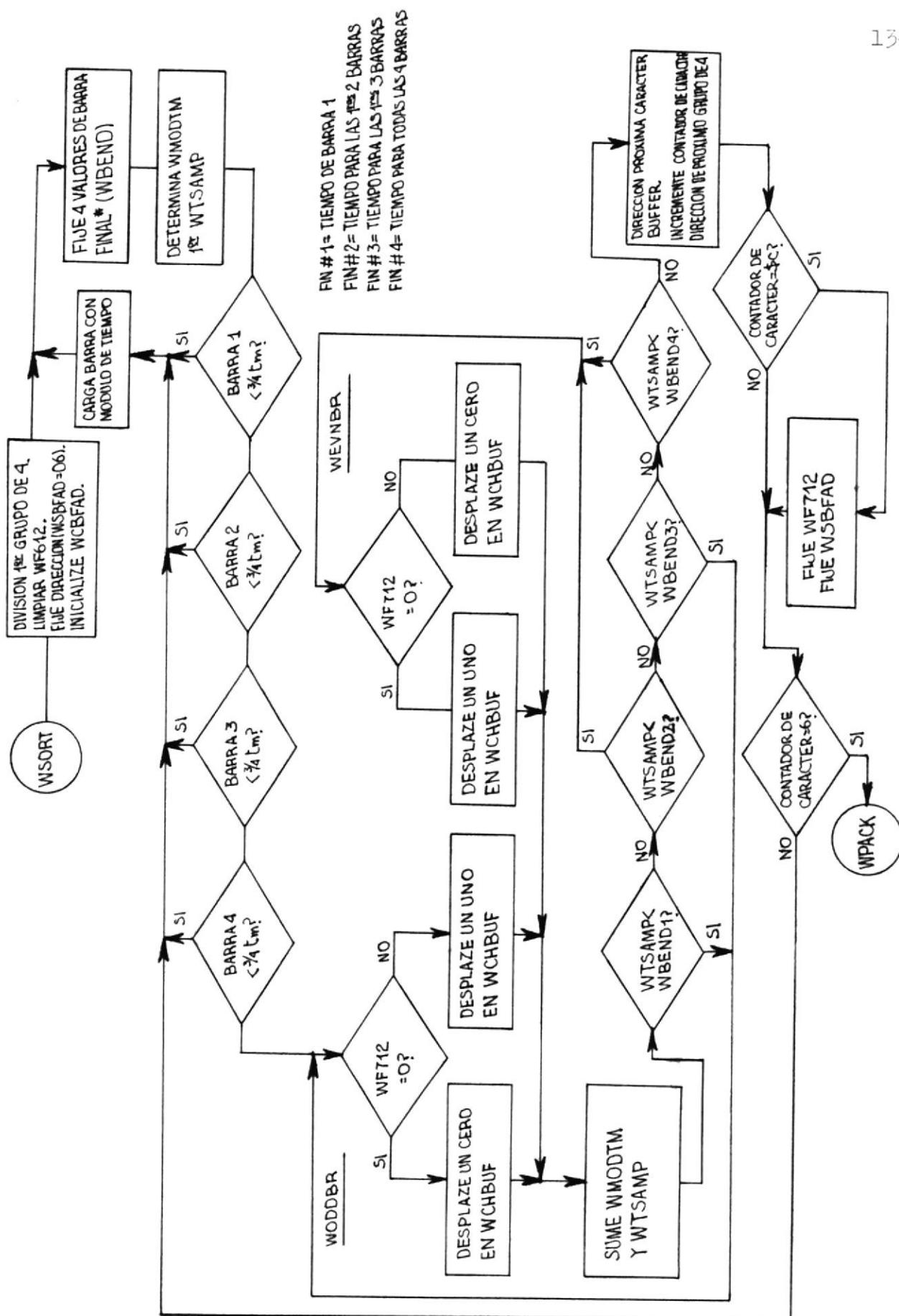


Fig. N° 6.6 Carta de Flujo "WSORT"

SECCION "WSORT"

01320
01330
01340
01350
01360
01370
01380
01390
01400
01410
01420
01430
01440

ESTA PARTE DE LA RUTINA USA LOS DATOS EN RAM \$00-\$75 Y LO DESCIFRA EN 12 PALABRAS BINARIAS DE 7 BIT. LAS CUALES SON CODIFICADAS COMO UNO DE LOS CODIGOS DE CARACTERES UPC Y CARGADO EN WSTGBF COMO BUFFER DE 12 BYTE.

01450 B691 CE 0006 WSORT LDX # 6 DATO INICIAL PARA ARRANQUE
01451 B694 FE 0114 STX WSBFAD DESPUES DE BARRAS DE GUARDAS
01470 B697 7F 0104 CLR WF712 LIMPIAR BANDERA 7-12
01480 B694 CE 0116 LDX #WSTGBF INICIAR DIRECCION DE CARACTERES
01490 B69D FF 0102 STX WCBFAD BUFFER
01530 B6A0 7F 0106 CLR WCHRCT LIMPIAR CUENTA DE CARACTER
01540

01550 B6A3 FE 0114 WSRTLP LDX WSBFAD FIJAR VALORES WBEND #
01560 B6A6 A6 00 LDA X
01570 B6A8 E6 01 LDA B \$ 1,X
01580 B6AA B7 0108 STA A WBEND1
01590 B6AD F7 0109 STA B WBEND1+1
01600 B6B0 EB 03 ADD B \$ 3,X
01610 B6B2 A9 02 ADC A \$ 2,X
01620 B6B4 B7 0104 STA A WBEND2
01630 B6B7 F7 0108 STA B WBEND2+1
01640 B6BA EB 05 ADD B \$ 5,X
01650 B6BC A9 04 ADC A \$ 4,X
01660 B6BE B7 010C STA A WBEND3
01670 B6C1 F7 010D STA B WBEND3+1
01680 B6C4 EB 07 ADD B \$ 7,X
01690 B6C6 A9 06 ADC A \$ 6,X
01700 B6C8 B7 010E STA A WBEND4
01710 B6CB F7 010F STA B WBEND4+1
01720

01730 B6CE 97 D6 STA A XKDVND FIJAR DIVIDENDO
01740 B6D0 D7 D7 STA B XKDVND+1
01750 B6D2 86 07 LDA A #\$07
01760 B6D4 97 D5 STA A XKDVSR FIJAR DIVISOR
01770 B6D6 BD BA53 JSR XKDIVD DIVIDIR POR 7
01780 B6D9 D6 D9 LDA B XKQUOT+1 RECUPERAR RESPUESTA
01790 B6DB 7F 0110 CLR WMODTM CARGAR TIEMPO DE MODULO BUFFER
01800 B6DE F7 0111 STA B
01810 B6E1 4F CLR A
01820 B6E2 56 ROR B
01830 B6E3 B7 0112 STA A WTSAMP CARGAR SAMP. TIEMPO DE BUFFER CON
01840 B6E6 F7 0113 STA B WTSAMP+1 VALOR INICIAL
01850

CONT. "WSORT"

```

01860          AJUSTE DE PRUEBA: ES UNA DE LAS BARRAS O ESPACIO
01870          DEMASIADO ANGOSTO O ESTRECHO?
01880
01890  B6E9  B6  0113  LDA A  WTSAMP+1
01900  B6E6  44          LSR A
01910  B6ED  BB  0113  ADD A  WTSAMP+1  CALCULAR 3/4 DE MODULO DE T
01920  B6F0  B7  0107  STA A  W34MOD  ALMACENAR PARA SU USO
01930
01940  B6F3  FE  0114  LDX  WSBFAD
01950  B6F6  F6  0111  LDA B  WMODTM+1
01960  B6F9  B6  0107  LDA A  W34MOD
01970          SI ALGUNA BARRA ES DEMASIADO ESTRECHA, EL ANCHO DE MODULO
01980          NOMINAL ES USADO PARA REEMPLAZAR ESTO
01990          ESTO PERMITE TENER MAYOR EXACTITUD DE PROCESO DE DATOS
02000
02020  B6FC  6D  00          TST  X          CHEQUEA PRIMERA BARRA
02030  B6FE  26  08          BNE  WCMP1
02040  B700  A1  01          CMP  A  $ 1,X
02050  B702  25  04          BCS  WCMP1
02060  B704  E7  01          STA  B  $ 1,X
02070  B706  20  9B          BRA  WSRTLPL
02080  B708  6D  02  WCMP1  TST  $2,X          CHEQUEAR SEGUNDA BARRA
02090  B70A  26  08          BNE  WCMP2
02100  B70C  A1  03          CMP  A  $3,X
02110  B70E  25  04          BCS  WCMP2
02120  B710  E7  03          STA  B  $3,X
02130  B712  20  8F          BRA  WSRTLPL
02140  B714  6D  04  WCMP2  TST  $4,X          CHEQUEAR TERCERA BARRA
02150  B716  26  08          BNE  WCMP3
02160  B718  A1  05          CMP  A  $5,X
02170  B71A  25  04          BCS  WCMP3
02180  B71C  E7  05          STA  B  $5,X
02190  B71E  20  83          BRA  WSRTLPL
02200  B720  6D  06  WCMP3  TST  $6,X          CHEQUEAR CUARTA BARRA
02210  B722  26  09          BNE  WODDBR
02220  B724  A1  07          CMP  A  $7,X
02230  B726  25  05          BCS  WODDBR
02240  B728  E7  07          STA  B  $7,X
02250  B72A  7E  B6A3  IMP  WSRTLPL
02260
02270
02280  B720  FE  0102  WODDBR  LDX  WCBFAD  CARGANDO LAZO 1
02290  B730  68  00          ASL  X
02300  B732  7D  0104  TST  WF712
02310  B735  27  10          BEQ  WHS8
02320  B737  6C  00          INC  X
02330  B739  20  0C          BRA  WHS8
02340
02350  B73B  FE  0102  WEVNBRR  LDX  WCBFAD  CARGANDO LAZO 2
02360  B73E  68  00          ASL  X
02370  B740  7D  0104  TST  WF712
02380  B743  26  02          BNE  WHS8
02390  B745  6C  00          INC  X
02400

```

CONT. "WSORT"

02410	B747	B6	0112	WHS8	LDA A	WTSAMP	ACTUALIZAR SAMP. TIEMPO
02420	B74A	F6	0113		LDA B	WTSAMP+1	
02430	B74D	F8	0111		ADD B	WMDTM+1	
02440	B750	B9	0110		ADC A	WMOSTM	
02450	B753	B7	0112		STA A	WTSAMP	
02460	B756	F7	0113		STA B	WTSAMP+1	
02470							
02480	B759	B6	0112		LDA A	WTSAMP	PRIMER PRUEBA
02490	B75C	F6	0113		LDA B	WTSAMP+1	
02500	B75F	B1	0108		CMP A	WBEND1	
02510	B762	25	C9		BCS	WODDBR	SI TSAMP < FIN 1
02520	B764	26	05		BNE	WHS9	SI TSAMP > FIN 1
02530	B766	F1	0109		CMP B	WBEND1+1	
02540	B769	25	C2		BCS	WODDBR	SI TSAMP < FIN 1
02550	B76B	B1	010A	WHS9	CMP A	WBEND2	
02560	B76E	25	C8		BCS	WEVNBR	SI TSAMP < FIN 2
02570	B770	26	05		BNE	WHS10	SI TSAMP > FIN 2
02580	B772	F1	010B		CMP B	WBEND2+1	
02590	B775	25	C4		BCS	WEVNBR	SI TSAMP < FIN 2
02600	B777	B1	010C	WHS10	CMP A	WBEND3	
02610	B77A	25	B1		BCS	WODDBR	SI TSAMP < FIN 3
02620	B77C	26	05		BNE	WHS11	SI TSAMP > FIN 3
02630	B77E	F1	010D		CMP B	WBEND3+1	
02640	B781	25	AA		BCS	WODDBR	SI TSAMP < FIN 3
02650	B783	B1	010E	WHS11	CMP A	WBEND4	
02660	B786	25	B3		BCS	WEVNBR	SI TSAMP < FIN 4
02670	B788	26	05		BNE	WHS13	SI TSAMP > FIN 4
02680	B78A	F1	010F		CMP B	WBEND4+1	
02690	B78D	25	AC		BCS	WEVNBR	SI TSAMP < FIN 4
02700							
02710	B78F	7C	0103	WHS13	INC	WCBFAD+1	DIRECCION DE PROXIMO CARACTER BUFFER
02720	B792	7C	0106		INC	WCHRCT	INCREMENTE CUENTA DE CARACTER
02730	B795	B6	0115		LDA A	WSBFAD+1	DIRECCION DE PROXIMO 4 GRUPO
02740	B798	8B	08		ADD A	##08	DE ALMACENAJE BUFFER
02750	B79A	B7	0115		STA A	WSBFAD+1	
02760							
02770	B79D	B6	0106		LDA A	WCHRCT	
02780	B7A0	B1	06		CMP A	##06	COMIENZO DEL SEPTIMO CARACTER?
02790	B7A2	26	08		BNE	WHS14	NO
02800	B7A4	7C	0104		INC	WF712	SI, FIJAR BANDERA PARA 7-12
02810	B7A7	B6	40		LDA A	##40	SALTO SOBRE BARRAS GUARDAS
02820	B7A9	B7	0115		STA A	WSBFAD+1	
02830							
02840	B7AC	B6	0106	WHS14	LDA A	WCHRCT	
02850	B7AF	B1	0C		CMP A	##0C	FINALIZADO 12 AVO CARACTER?
02860	B7B1	27	03		BEG	WHS15	SI
02870	B7B3	7E	B6A3		IMP	WSRTLTP	NO, LAZO ATRAZ
02880	B7B6	20	00	WHS15	BRA	WPACK	IR AL SECTOR DE EMPAQUE
02890							
02900							

FIGURA 6.7.- LISTADO DE "WSORT"

LOS CARACTERES UPC ESTAN EN WSTGBF

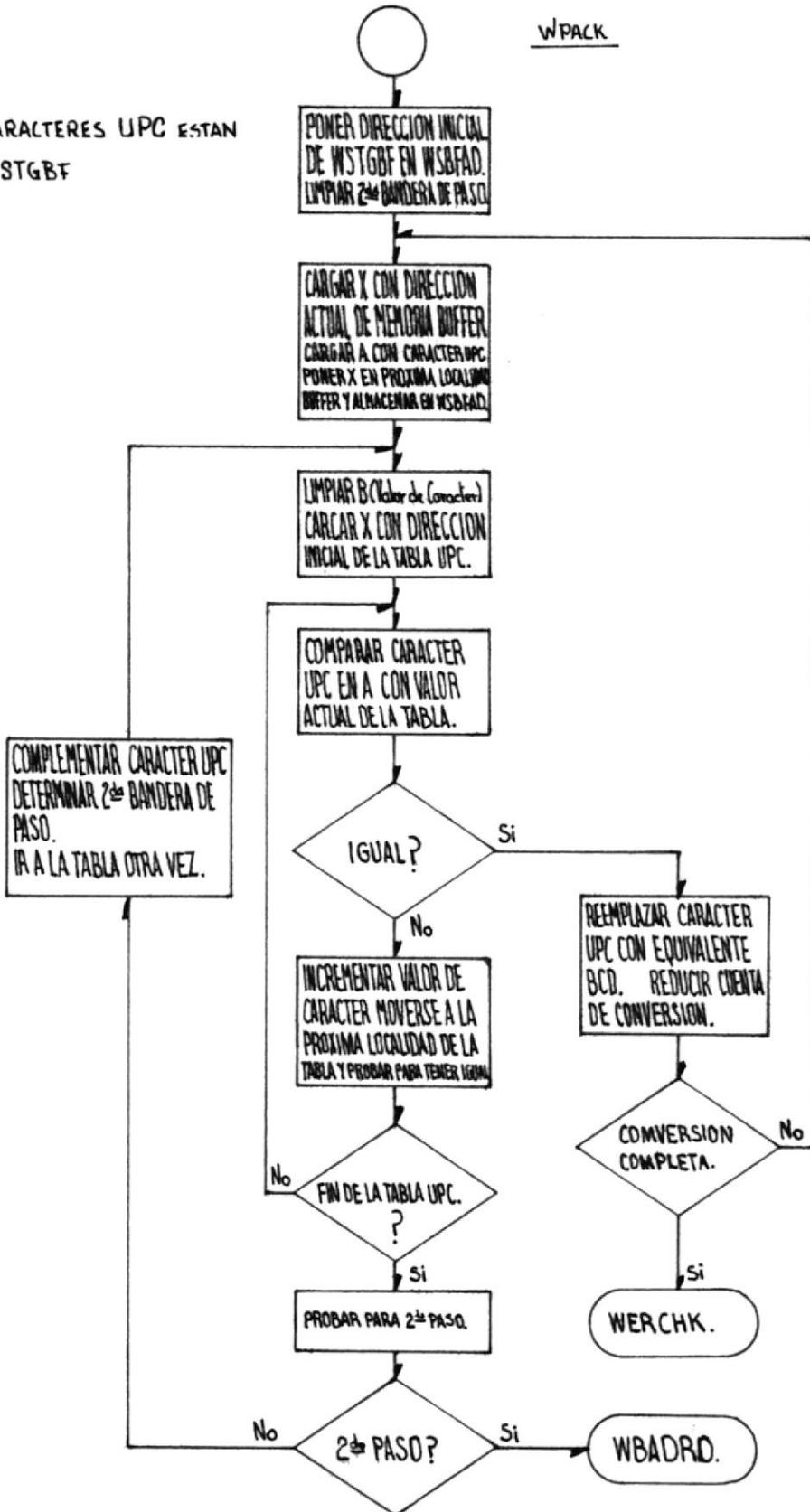


Fig. N° 6.8 Rutina de Conversión UPC a BCD "WCNVRT"

```

00010                                NOMBRE: WCNVRT
00020  B7B7                                ORG      $B7B7
00040  B7B7  CE    0116  WCNVRT  LDX    #WST6BF  COGER DIRECCION DE INICIO BUFFER
00050  B7BA  FF    0114                STX    WSBFAD  ALMACENADO EN DIRECCION BUFFER
00060  B7BD  86    0C                LDA A  #0C     Y CARGAR
00070  B7BF  87    0112                STA A  WSPCNT  WSPCNT CON NUMERO DE CARACTERES
                                PARA SER CONVERTIDO
00090  B7C2  7F    0110  WNXTCH  CLR    WFLAG  LIMPIAR BANDERA
00100  B7C5  A6    00                LDA A  X     COGER CARACTER ACTUAL "UPC"
00110  B7C7  08                    INX                    PUNTEAR A LOCALIDAD "UPC" PROXIMA Y
00120  B7C8  FF    0114                STX    WSBFAD  ALMACENAR EN BUFFER
00140  B7CB  5F                    WPASS2  CLR B   INICIALIZAR VALOR DE CARACTER BCD
00150  B7CC  CE    B7F1                LDX    #WPCTBL  AGARRAR DIRECCION INICIAL DE TABLA UPC
00170  B7CF  A1    00  WCMPRE  CMP A  X     CARACTER UPC IGUAL A CARACTER DE LA TABLA?
00180  B7D1  26    0C                BNE    WNXLOC  NO CONTINUAR LA BUSQUEDA
00190  B7D3  FE    0114                LDX    WSBFAD  AGARRAR DIRECCION ACTUAL DE BUFFER
00200  B7D6  E7    00                STA B  X     SI, REEMPLAZAR UPC CON BCDY
00210  B7D8  7A    0112                DEC    WSPCNT  REDUCIR CUENTA DE CONVERSION
00220  B7DB  27    20                BEQ    WBCDPK  SI SE REALIZA SALIR A WBCDPK
00230  B7DD  20    E3                BRA    WNXTCH  SI NO, COGER PROXIMO CARACTER
00250  B7DF  08                    WNXLOC  INX     MOVER A LA PROXIMA LOCALIDAD DE TABLA UPC
00260  B7E0  5C                    INC B   INCREMENTAR VALOR DE CARACTER BCD
00270  B7E1  8C    B7F1                CPX    #WPCTBL  BUSQUEDA TOTAL DE LA TABLA?
00280  B7E4  26    E9                BNE    WCMPRE  NO, CONTINUAR POR LA TABLA
00290  B7E6  7D    0110                TST    WFLAG  SI, VER SEGUNDO PASO
00300  B7E9  26    06                BNE    WBADRD
00310  B7EB  43                    COM A   COMPLEMENTAR CARACTER UPC
00320  B7EC  7C    0110                INC    WFLAG  FIJAR BANDERA DE PASO SEGUNDO
00330  B7EF  20    DA                BRA    WPASS2  IR A LA TABLA OTRA VEZ
00340                    B7F1  WABADR0  EQU
00341                    0114  WSBFAD  EQU    $0114
00342                    0116  WSTGBF  EQU    $0116
00343                    0112  WSPCNT  EQU    $0112
00344                    0110  WFLAG  EQU    $0110
00345  B7F1  19    WPCTBL  FCB    $19,$13,$16,$01,$0E,$07,$08,$02
    B7F2  13
    B7F3  16
    B7F4  01
    B7F5  0E
    B7F6  07
    B7F7  08
    B7F8  02
00346  B7F9  04                    FCB    $04,$1A
    B7FA  1A

```

FIG. 6.9.- LISTADO DE "WCNVRT"

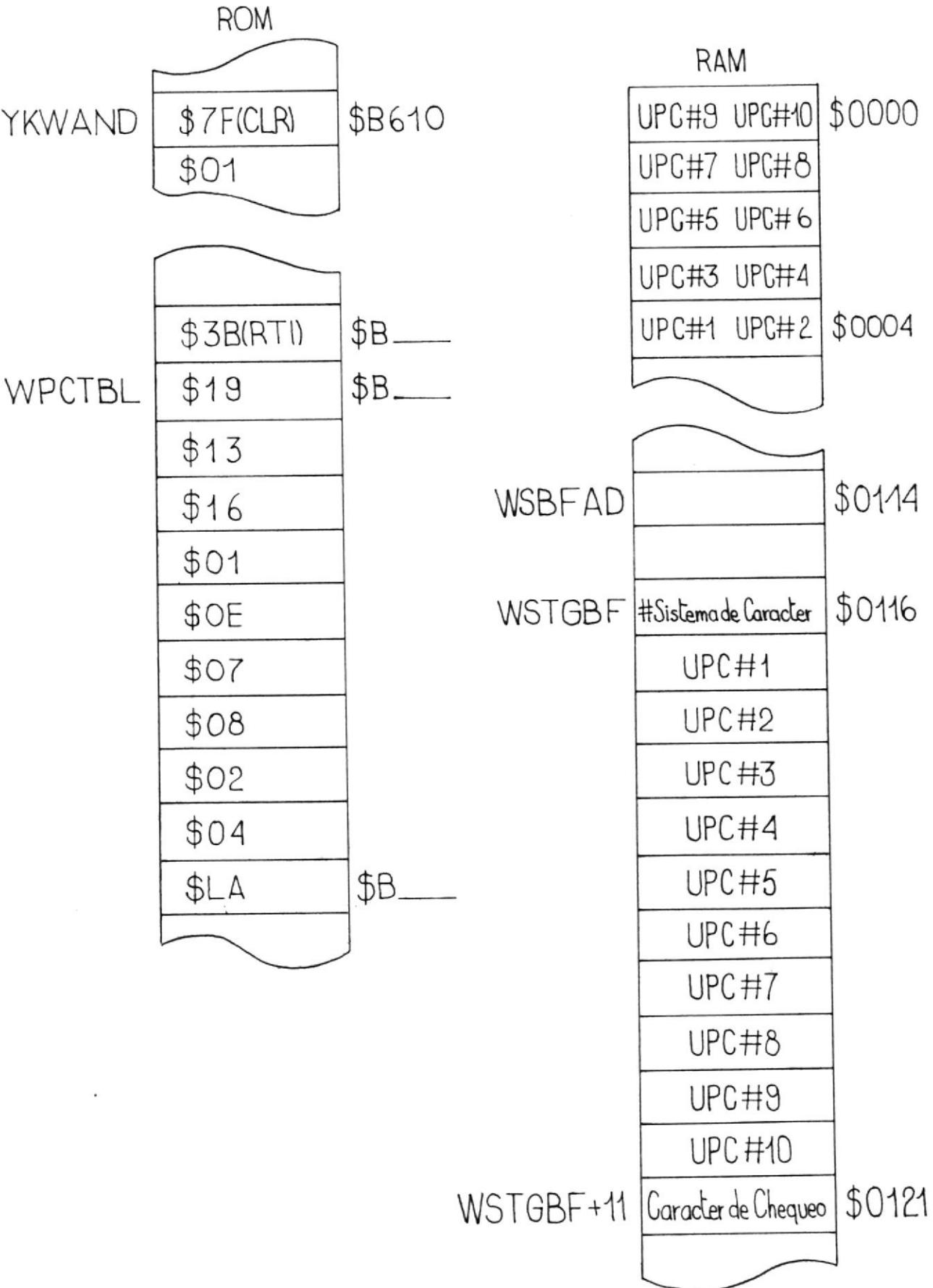


Tabla N° 6.2 LOCALIDAD DE MEMORIA BUFFER "YKWAND"

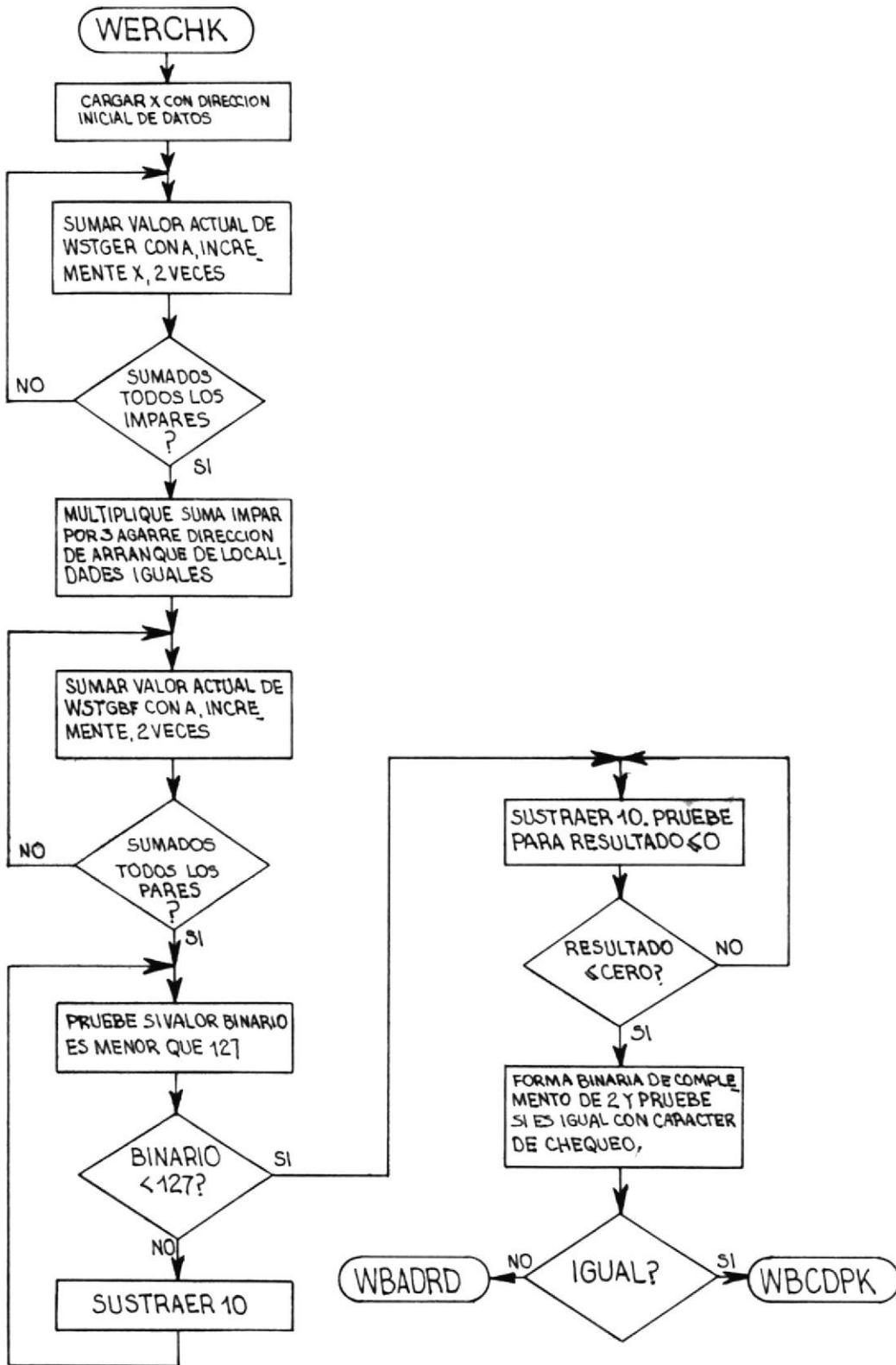


Fig. N° 6.10 Carta de Flujo de la Rutina de Error "WERCHK"

				NOMBRE: WERCHK		
00010					ORG	\$B7FE
00020	B7FE				LDX	#WSTGBF
00040	B7FE	CE	0116	WERCHK	CLR A	AGARRAR DIRECCION DE HILERA DE LOCALIDADES IMPARES: LIMPIAR A
00050	B801	4F			ADD A	SUMAR CON LOCALIDAD IMPAR ACTUAL
00070	B802	AB	00	WSTEP1	INX	MOVER A LA PROXIMA LOCALIDAD
00080	B804	08			INX	
00090	B805	08			CPX	#WSTGBF+12
00100	B806	8C	0122		BNE	WSTEP1
00110	B809	26	F7			SUMADAS TODAS LAS LOCALIDADES IMPAR? SI ES NO. CONTINUAR, SI ES SI IR AL SIGUIENTE BLOQUE
00120	B808	16		WSTEP2	TAB	MULTIPLICAR RESULTADO DE PASO 1
00130	B80C	1B			ABA	POR 3, DEJAR RESULTADO EN
00140	B80D	1B			ABA	ACUMULADOR A
00150	B80E	CE	0117		LDX	#WSTGBF+1
00170	B811	AB	00	WSTEP3	ADD A	X
00180	B813	08			INX	AGARRAR DIRECCION DE HILERA PAR
00190	B814	08			INX	MOVER A PROXIMA LOCALIDAD
00200	B815	8C	0116		CPX	#WSTGBF
00210	B818	26	F7		BNE	WSTEP3
00230	B81A	4D		WSTEP4	TST A	SUMADAS TODAS LAS LOCALIDADES PARES? SI ES NO CONTINUE, SI ES SI IR AL SIGUIENTE MAYOR QUE 127 EN BINARIO?
00240	B81B	2A	04		BPL	WMOD10
00250	B81D	80	0A		SUB A	#10
00260	B81F	20	F9		BRA	WSTEP4
00280	B821	80	0A	WMOD10	SUB A	#10
00290	B823	2E	FC		BGT	WMOD10
00300	B825	40			NEG A	GUARDAR SUBSTRACCION HASTA QUE UN CERO O FORMA DE COMPLEMENTO
00310	B826	B1	0121		CMP A	WSTGBF+11
00320	B829	26	C6		BNE	WBADRD
						A 2 SEA IGUAL CON EL CARACTER DE CHEQUEO NO, IR A LECTURA MALA; SI, CONTINUAR

FIG. 6.11.- LISTADO DE ENSAMBLAJE "WERCHK"

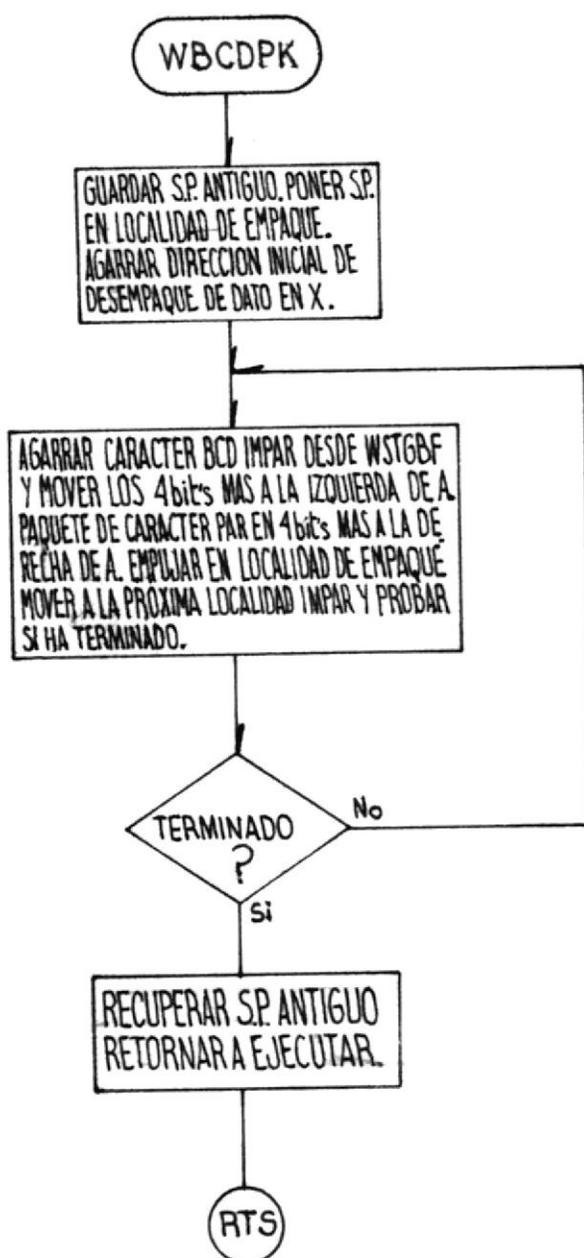


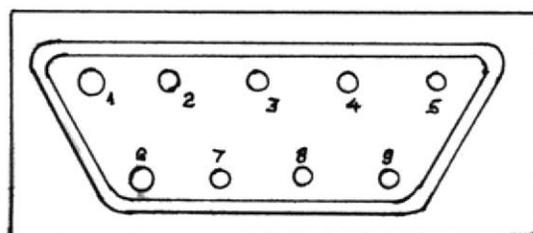
Fig. N° 6.12 Carta de Flujo "WBCDPK"

00001				NOMBRE: WBCDPK		
00002	B82C			ORG	#B82C	
00010	B82C	0F		WBCDPK	SEI	
00020	B82D	8F	0114		WSBFAD	ALMACENAR PUNTERO DE PILA S.P.
00030	B830	9E	0004		##0004	CARGAR LA PILA DE LOCALIDAD DE EMPAQUE
00040	B833	CE	0117		#WSTGBF+1	FIJAR DIRECCION DE DESEMPAQUE
00060	B836	A6	00	WPAKLP	LDA A X	OBTENER CARACTER IMPAR BCD
00070	B838	48			ASL A	DESPLAZAR CARACTER IMPAR Y
00080	B839	48			ASL A	LOS 4 BITS SUPERIOR DE LOCALIDAD
00090	B83A	48			ASL A	ACTUAL
00100	B83B	48			ASL A	
00110	B83C	A4	01		AND A 1,X	PAGUETE DE CARACTER PAR ACTUAL
00120	B83E	36			PSH A	EMPUJAR EN LOCALIDAD DE EMPAQUE
00130	B83F	08			INX	MOVER A PROXIMA DIRECCION
00140	B840	0B			INX	DE LOCALIDAD BUFFER
00150	B841	8C	0121		CPX #WSTGBF+11	EMPAQUE COMPLETO?
00160	B844	26	F0		BNE WPAKLP	NO, CONTINUAR EMPAQUE
00170	B846	8E	0114		LDS WSBFAD	SI, RECUPERAR S.P. Y RETORNAR
00180	B849	0E			CLI	A EJECUCION
00190	B84A	39			RTS	

FIG. N° 6.13.- LISTADO DE ENSAMBLAJE "WBCDPK"

A P E N D I C E A

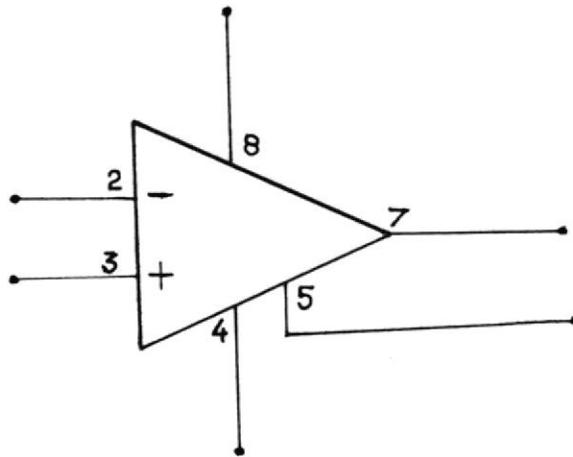
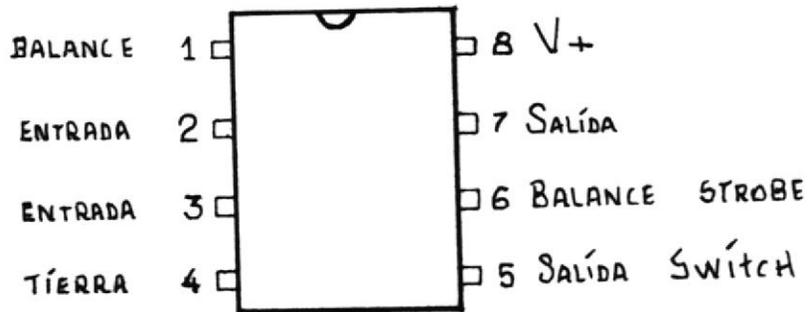
LECTOR DE CODIGO DE BARRAS		
No.	SIMBOLO	DESCRIPCION
1	NC	
2	RxDB	Receptor de datos del lector de barras
3	NC	
4	NC	
5	GND	Tierra
6	NC	
7	GND	Tierra
8	NC	
9	VDD	Voltaje continuo



CONECTOR TIPO "D"

A P E N D I C E B

CIRCUITO INTEGRADO RCA318



A P E N D I C E C

ENSAMBLADOR "UPC"

Modelo 100

<u>Localidad de Memoria</u>	<u>Código Decimal</u>
61788	62
61789	191
61790	211
61791	177
61792	219
61793	224
61794	230
61795	128
61796	194
61797	112
61798	114
61799	33
61800	0
61801	243
61802	34
61803	49
61804	243
61805	225
61806	201
61807	33
61808	219

61809	8
61810	34
61811	32
61812	251
61813	33
61814	32
61815	251
61816	17
61817	34
61818	251
61819	6
61820	6
61821	195
61822	66
61823	37
61824	33
61825	153
61826	241
61827	34
61828	32
61829	251
61830	33
61831	173
61832	241
61833	34
61834	34
61835	251

61836	33
61837	184
61838	241
61839	34
61840	36
61841	251
61842	33
61843	177
61844	241
61845	34
61846	38
61847	251
61848	201
61849	241
61850	62
61851	36
61852	50
61853	52
61854	243
61855	175
61856	50
61857	53
61858	243
61859	62
61860	36
61861	50
61862	54

61863	243
61864	62
61865	1
61866	195
61867	221
61868	20
61869	241
61870	195
61871	89
61872	77
61873	241
61874	33
61875	53
61876	243
61877	195
61878	205
61879	23
61880	241
61881	33
61882	53
61883	243
61884	205
61885	199
61886	24
61887	58
61888	52
61889	243

61890	79
61891	58
61892	54
61893	243
61894	185
61895	218
61896	209
61897	241
61898	205
61899	224
61900	241
61901	218
61902	148
61903	20
61904	175
61905	79
61906	6
61907	0
61908	60
61909	50
61910	54
61911	243
61912	33
61913	0
61914	243
61915	9
61916	126

61917	195
61918	138
61919	78
61920	205
61921	56
61922	243
61923	216
61924	42
61925	49
61926	243
61927	54
61928	13
61929	35
61930	54
61931	10
61932	35
61933	0
61934	125
61935	50
61936	52
61937	243
61938	175
61939	205
61940	98
61941	98
61942	118
61943	175

61944	201
61945	168
61946	57
61947	1
61948	40
61949	59
61950	200
61951	111
61952	82
61953	215
61954	20
61955	79
61956	247
61957	81
61958	66
61959	35
61960	222
61961	73
61962	174
61963	233
61964	119
61965	41
61966	66
61967	116
61968	146
61969	0
61970	4

61971	160
61972	238
61973	144
61974	100
61975	188
61976	151
61977	33
61978	63
61979	149
61980	119
61981	125
61982	58
61983	184
61984	101
61985	34
61986	255
61987	255
61988	255
61989	255
61990	255
61991	255
61992	255
61993	255
61994	255
61995	255
61996	255
61997	255

61998	255
61999	255
62000	255
62001	255
62002	255
62003	255
62004	255
62005	255
62006	255
62007	255
62008	255
62009	255
62010	255
62011	255
62012	255
62013	255
62014	255
62015	255
62016	0
62017	0
62018	0
62019	0
62020	0
62021	0
62022	0
62023	0
62024	0

62025	0
62026	0
62027	0
62028	0
62029	0
62030	0
62031	0
62032	0
62033	0
62034	0
62035	0
62036	0
62037	0
62038	0
62039	0
62040	0
62041	0
62042	0
62043	0
62044	0
62045	0
62046	0
62047	0
62048	0
62049	0
62050	0
62051	0

62052	0
62053	0
62054	0
62055	0
62056	0
62057	0
62058	0
62059	0
62060	0
62061	0
62062	0
62063	0
62064	0
62065	0
62066	0
62067	0
62068	0
62069	0
62070	0
62071	0
62072	0
62073	0
62074	0
62075	0
62076	0
62077	0
62078	0

62079	0
62080	255
62081	255
62082	255
62083	255
62084	255
62085	255
62086	255
62087	255
62088	255
62089	255
62090	255
62091	255
62092	255
62093	255
62094	255
62095	255
62096	255
62097	255
62098	255
62099	255
62100	255
62101	255
62102	255
62103	255
62104	255
62105	255

62106	255
62107	255
62108	255
62109	255
62110	255
62111	255
62112	255
62113	255
62114	255
62115	255
62116	255
62117	255
62118	255
62119	255
62120	255
62121	255
62122	255
62123	255
62124	255
62125	255
62126	255
62127	255
62128	255
62129	255
62130	255
62131	255
62132	255

62133	255
62134	255
62135	255
62136	255
62137	255
62138	255
62139	255
62140	255
62141	255
62142	255
62143	255
62144	0
62145	0
62146	0
62147	0
62148	0
62149	0
62150	0
62151	0
62152	0
62153	0
62154	0
62155	0
62156	0
62157	0
62158	0
62159	0

62160	0
62161	0
62162	0
62163	0
62164	0
62165	0
62166	0
62167	0
62168	0
62169	0
62170	0
62171	0
62172	0
62173	0
62174	0
62175	0
62176	0
62177	0
62178	0
62179	0
62180	0
62181	0
62182	0
62183	0
62184	0
62185	0
62186	0

62187	0
62188	0
62189	0
62190	0
62191	0
62192	0
62193	0
62194	0
62195	0
62196	0
62197	0
62198	0
62199	0
62200	0
62201	0
62202	0
62203	0
62204	0
62205	0
62206	0
62207	0
62208	255
62209	255
62210	255
62211	255
62212	255
62213	255

62214	255
62215	255
62216	255
62217	255
62218	255
62219	255
62220	255
62221	255
62222	255
62223	255
62224	255
62225	255
62226	255
62227	255
62228	255
62229	255
62230	255
62231	255
62232	255
62233	255
62234	255
62235	255
62236	255
62237	255
62238	255
62239	255
62240	255

62241	255
62242	255
62243	255
62244	255
62245	255
62246	255
62247	255
62248	255
62249	255
62250	255
62251	255
62252	255
62253	255
62254	255
62255	255
62256	255
62257	255
62258	255
62259	255
62260	255
62261	255
62262	255
62263	255
62264	251
62265	33
62266	0
62267	242

62268	17
62269	1
62270	242
62271	6
62272	0
62273	112
62274	205
62275	66
62276	37
62277	6
62278	55
62279	205
62280	66
62281	37
62282	205
62283	92
62284	241
62285	216
62286	219
62287	179
62288	230
62289	8
62290	202
62291	74
62292	243
62293	46
62294	0

62295	219
62296	179
62297	230
62298	8
62299	202
62300	74
62301	243
62302	44
62303	194
62304	87
62305	243
62306	219
62307	179
62308	230
62309	8
62310	194
62311	98
62312	243
62313	33
62314	0
62315	242
62316	243
62317	6
62318	0
62319	4
62320	0
62321	202

62322	59
62323	243
62324	219
62325	179
62326	230
62327	8
62328	202
62329	111
62330	243
62331	112
62332	44
62333	202
62334	56
62335	243
62336	195
62337	131
62338	243
62339	6
62340	0
62341	4
62342	202
62343	152
62344	243
62345	219
62346	179
62347	230
62348	8

62349	194
62350	133
62351	243
62352	112
62353	44
62354	202
62355	56
62356	243
62357	195
62358	109
62359	243
62360	251
62361	125
62362	254
62363	59
62364	218
62365	56
62366	243
62367	33
62368	152
62369	243
62370	34
62371	114
62372	243
62373	33
62374	0
62375	243

62376	34
62377	49
62378	243
62379	33
62380	3
62381	242
62382	254
62383	27
62384	194
62385	184
62386	243
62387	44
62388	44
62389	44
62390	44
62391	44
62392	229
62393	126
62394	44
62395	6
62396	3
62397	190
62398	218
62399	194
62400	243
62401	126
62402	44

62403	5
62404	194
62405	189
62406	243
62407	87
62408	6
62409	16
62410	225
62411	229
62412	197
62413	187
62414	31
62415	95
62416	175
62417	6
62418	4
62419	197
62420	7
62421	7
62422	79
62423	136
62424	44
62425	229
62426	33
62427	51
62428	243
62429	13

62430	146
62431	218
62432	231
62433	243
62434	12
62435	62
62436	195
62437	222
62438	243
62439	131
62440	250
62441	237
62442	243
62443	12
62444	52
62445	121
62446	225
62447	193
62448	5
62449	194
62450	211
62451	243
62452	95
62453	33
62454	51
62455	243
62456	126

62457	54
62458	0
62459	193
62460	225
62461	5
62462	202
62463	56
62364	243
62365	254
62466	7
62467	202
62468	16
62469	244
62470	218
62471	11
62472	244
62473	20
62474	20
62475	21
62476	122
62477	195
62478	203
62479	243
62480	235
62481	125
62482	33
62483	148

62484	244
62485	6
62486	9
62487	190
62488	202
62489	65
62490	244
62491	35
62492	5
62493	242
62494	23
62495	244
62496	58
62497	48
62498	243
62499	183
62500	194
62501	56
62502	243
62503	33
62504	58
62505	242
62506	17
62507	0
62508	242
62509	6
62510	29

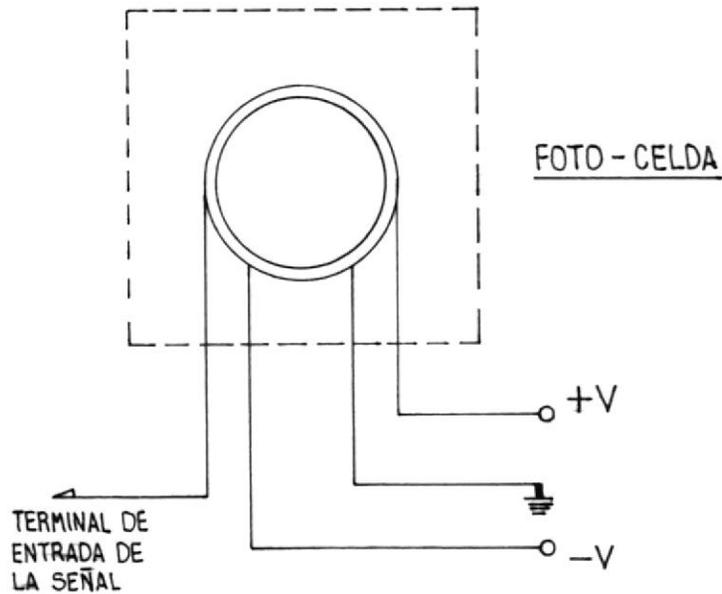
62511	26
62512	79
62513	126
62514	113
62515	18
62516	45
62517	28
62518	5
62519	194
62520	47
62521	244
62522	122
62523	50
62524	48
62525	243
62526	195
62527	171
62528	243
62529	42
62530	49
62531	243
62532	112
62533	44
62534	34
62535	49
62536	243
62537	33

62538	4
62539	0
62540	25
62541	125
62542	254
62543	56
62544	194
62545	174
62546	243
62547	33
62548	0
62549	243
62550	229
62551	41
62552	0
62553	205
62554	126
62555	244
62556	7
62557	129
62558	79
62559	33
62560	1
62561	243
62562	229
62563	205
62564	126

62565	244
62566	225
62567	209
62568	214
62569	10
62570	218
62571	56
62572	243
62573	194
62574	104
62575	244
62576	26
62577	246
62578	48
62579	18
62580	44
62581	28
62582	62
62583	11
62584	147
62585	194
62586	112
62587	244
62588	18
62589	201
62590	6
62591	6

62592	126
62593	129
62594	79
62595	44
62596	44
62597	5
62598	194
62599	128
62600	244
62601	201
62602	129
62603	18
62604	33
62605	3
62606	24
62607	9
62608	48
62609	69
62610	84
62611	144

A P E N D I C E D



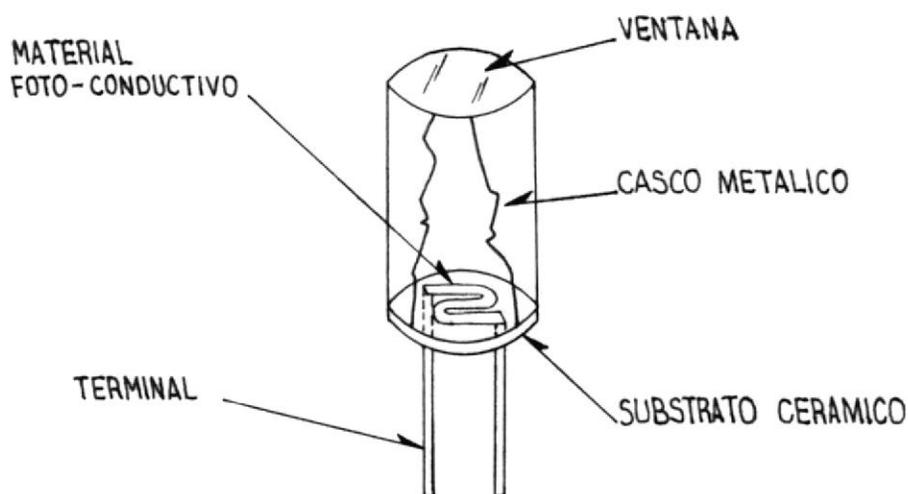
El foto-detector es el corazón de la mayoría de los sistemas foto-eléctricos; por tanto la selección del mejor detector para la aplicación particular es extremadamente importante.

En los sistemas lectores de barras la selección del detector debe poseer características sensibles al espectro de luz visible y en esta área existe una gran cantidad de dispositivos simples y mejorados que cumplen con las especificaciones deseadas.

Los foto-detectores para esta aplicación se encuentran dentro de la categoría de los detectores cuánticos, los cuales responden directamente a la incidencia de fotones

cuánticos.

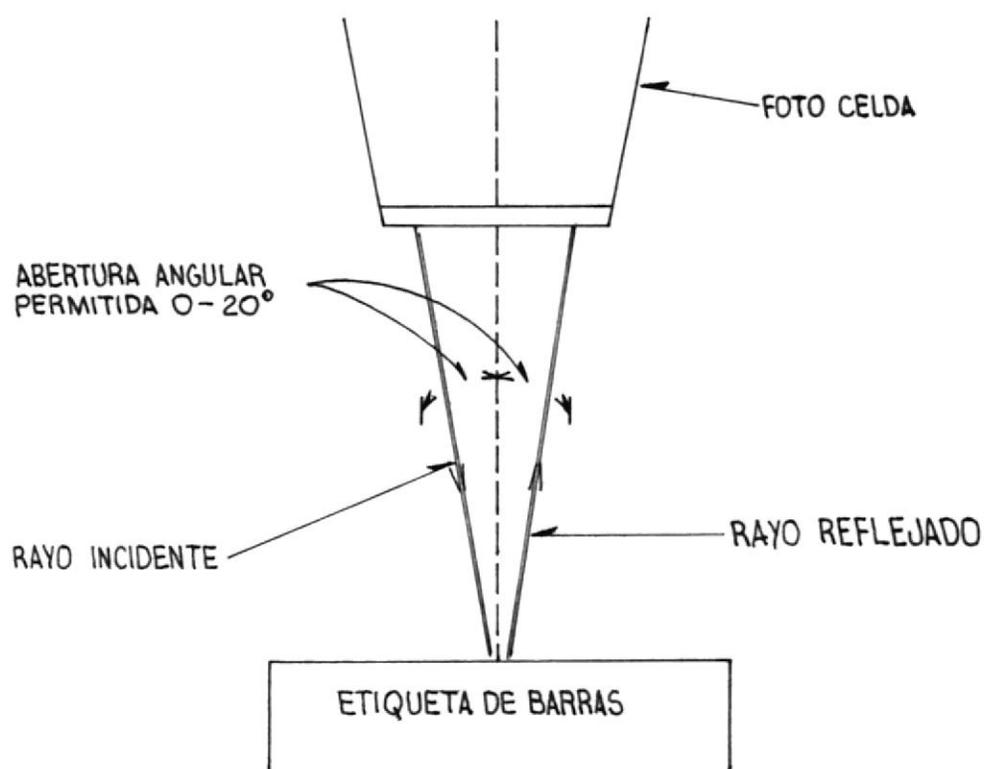
En esta clasificación se encuentran los Bulbos-Conductores que responden a dispositivos fotoresistores que son generalmente intrínsecos o sobredopados, estos bulbos-conductores típico (o foto-resistor) visto de corte se muestra en la siguiente figura.



El dispositivo es manufacturado depositando material foto-conductor sintetizado en un sustrato de cerámica, electrodos metálicos y una ventana de vidrio para completar la construcción.

Los detectores sofisticados y modernos son construídos con fuentes de luz incorporados en la misma cápsula tal que el mismo elemento permite generar el rayo incidente sobre la superficie de la etiqueta de barras y lograr producir el rayo reflejado para permitir el grado de

reflexibilidad de las barras impresas en las etiquetas; esta incidencia y reflexión del rayo tolera una abertura angular de 0 a 20 grados, como se muestra en la siguiente figura.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trabajo realizado en esta tesis, sobre la forma de leer los códigos de barras, posee la alternativa de que los formatos de los 3 tipos de códigos descritos pueden también ser identificados en la técnica de forma manual, y puede ser aplicado en casos de fallas en el equipo electrónico; además los códigos son diseñados de tal forma que la lectura puede ser realizada por el desplazamiento de la pluma lectora horizontalmente de derecha a izquierda ó de izquierda a derecha, cuyo procedimiento se realiza por un control inverso relativo de lectura.

La forma de leer los códigos con la pluma sensora está comprendida entre cero a 20 grados con respecto a una línea vertical al símbolo, esto es requerido porque el efecto de reflexión de la luz emitida por las barras es receptada en un ángulo que es confiablemente detectable por la misma plumilla. La forma de desplazar la pluma por el código requiere una velocidad de aproximadamente 76 cnt/segs. esto quiere decir que la rapidez de desplazar la pluma es muy rápida, que en ciertos casos es necesario realizar la lectura varias veces.

Los capítulos 5 y 6 prácticamente está dirigido a un análisis de cómo diseñar un explorador de barras y

motivado a que en casos de que ciertas que lean esta tesis desean continuar un trabajo de diseño del explorador de barras.

Los fundamentos básicos de los sistemas de exploración de barras son detalladamente descritos y analizados en los 3 primeros capítulos, donde se analiza la forma de ser leídos por medio de caracteres y módulos, las dimensiones aceptables de las barras y las tolerancias permitidas en los códigos.

La intención inicial de este trabajo fue en realizar un diseño completo de los códigos de barras, pero debido a la falta de información y de dispositivos o elementos que parecen ser de derechos reservados por los fabricantes, se decidió realizar un estudio de análisis, aunque se podría diseñar con tecnología propia, pero que no está al alcance de esta tesis.

B I B L I O G R A F I A

1. Motorola, M6800 Microprocesador Applications Manual (1ra. edición; Phoenix, Arizona, U.S.A.: Motorola Semi-conductor Products Inc, 1975), pp. 5-12, 5-20.
2. Radio Shack, Bar Code Reader (U.S.A., Tandy Corporation, Cat. 26-1183) pp. 20-21
3. C. Farnell, and G. Seeds, " A Novel Bar Code Reader", Byte, Octubre 1978, pp. 162-164.
4. K. Regli, "Software For Reading Bar Code", Byte, December 1976, pp. 18-20.
5. Radio Shack, Color Computer "Modelo 100" Manual, (U.S.A., Tandy Corporation, Computer Portatil), pp. 4-7, 4-11.
6. C. Helmers, "Another PAPER BYTES" Forun, Julio 1977 Byte, pag. 128.
7. Fl. Merkwowitz, "Micro-Scan Corporations Bar Code Scanner", (Product Review). Octubre 1978 "Byte". Pág. 166-167.

8. RADIO, SHACK, UNDERSTANDING OPTRONICS, (A DIVISION OF TANDY CORPORATION F.T. WORTH TEXAS 76102), pp 8-17, 8-22.

9. GORDON J. DEBOO, CLIFFORDN BURROUS, INTEGRATED CIRCUITS AND SEMICONDUCTOR DEVICES: TEORY AND APPLICATION (2DA. EDICION; NASA/RESEARCH CENTER, CALIFORNIA, Mc GRAW HILL KOGAKUSHA, LTD0, PP. 315-324.



A.F. 142024