

METRO S.A.
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
DEPTO. ENERGIA Y SISTEMAS
SECCION SEÑALIZACION

MANTENCIÓN PLC ALSPA 80-35
PARA LOS SISTEMAS DE
SEÑALIZACIÓN EN LÍNEA 5.

Eliu A. Torrealba D.

Realizado por : José Díaz Ruiz
Fecha : Agosto de 1998.

Indice

Introducción.	1
1. Controlador Lógico Programable ALSPA 80-35.	2
2. Características del Software ALSPA P8.	2
3. Conexión del programador Alspa P8 al PLC.	3
4. Arquitectura de los puestos de supervisión en Línea 5.	4
5. Descripción de los módulos utilizados en los sistemas de Línea 5.	5
5.1 Módulo de Comunicación Enhanced N80.	5
5.2 Módulo Coprocesador Programable.	6
5.3 Módulo CPU.	7
5.4 Módulo de Alimentación.	8
5.5 Módulo de entradas discretas.	9
5.6 Modulo de salidas discretas.	9
5.7 Resumen de Configuraciones.	10
6. Utilización del Software ALSPA P8.	11
6.1 Menú Principal	11
6.2 Software de programación.	12
6.2.1 Vista y monitoreo del programa.	13
6.2.2 Estado de las entradas.	15
6.2.3 Control y Status del PLC.	16
6.2.4 SetUp del programador.	18
6.2.5 Utilidades del programador.	20
6.2.6 Funciones de Impresión.	22
6.3 Configuración del sistema.	24
6.3.1 Configuración del PLC.	25
6.3.2 Funciones del Programador.	26
6.3.3 Funciones de Impresión.	27
Resumen	28
Anexo1	29

Introducción.

El presente documento tiene por finalidad brindar una ayuda al personal encargado de la mantención de los equipos de señalización que están ligados a los sistemas de Línea 5 basados en Controladores Lógico Programables (PLC).

La primera parte describe en forma general la arquitectura y configuración de los sistemas que funcionan sobre la base de PLC en Línea 5.

A continuación se describe el uso y funcionamiento de las utilidades que presenta el programador ALSPA P8, tanto en la parte programa como también la configuración del PLC.

Cabe destacar que para entender mejor este documento se hace necesario estudiarlo junto con el PLC de laboratorio y el computador que contiene al programador ALSPA P8.

Mantenición PLC ALSPA 80-35

1. Controlador Lógico Programable ALSPA 80-35.

El PLC es un dispositivo diseñado para aplicaciones industriales. Recibe señales a través de tarjetas de entrada, ésta las procesa y luego genera las salidas de acuerdo a la programación cargada en PLC.

El PLC es un equipo industrial y ha sido diseñado para operar en las difíciles condiciones que comúnmente se encuentran en los centros de producción.

Algunas de sus características son:

- Programación en diagrama común de escalera.
- Set de instrucciones diseñadas específicamente para control de procesos y ambiente de procesos.
- Comunicación con controladores, terminales de operación, computadores personales y aparatos similares.
- Completo software de programación ALSPA P8.
- Extenso módulo de diagnóstico para una fácil solución de problemas.

2. Características del Software Alspa P8

Para realizar la mantención de un PLC ALSPA 80-35 se cuenta con el programa ALSPA P8 el cual permite realizar las siguientes tareas sobre el PLC:

- Programación de rutinas en diagrama escalera.
- Visualización de las tablas de referencias, es decir, se puede visualizar el estado de cada punto de entrada al PLC.
- Arrancar o parar una aplicación cargada en el PLC.
- Visualizar un histórico de fallas del PLC.
- Visualizar un histórico de fallas en los módulos de entrada y salida que posee el PLC.
- Cargar programas desde el PC programador hacia el PLC.
- Impresión del programa y configuración del PLC.
- Configuración de los módulos de entradas y salidas.
- Configuración de la CPU.
- Revisión de la ejecución de un programa en tiempo real.
- Búsqueda y estado de variables de interés dentro del programa cargado en el PLC.

3. Conexión del programador ALSPA P8 al PLC.

Se dispone en la fuente de alimentación de un conector tipo hembra DB-15 que permite conectar el programador ALSPA P8 al PLC. El cable de conexión posee entre sus dos terminales un conversor RS485/RS232, la parte RS485 (conector de 15 pines) se conecta al conector tipo hembra que se encuentra en la fuente de alimentación, la parte RS232 se conecta a la puerta serial del computador a través de un conector DB-9.

El esquema siguiente muestra el diagrama de conexión entre el PLC y el computador que contiene el programa ALSPA P8.

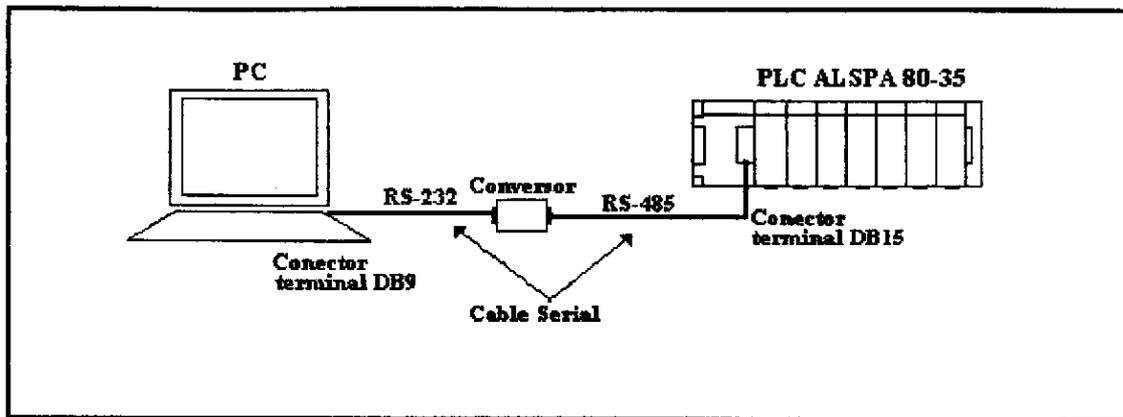


FIG.1 : Conexión Programador ALSPA P8 con PLC ALSPA 80-35

4. Arquitectura de los puestos de supervisión en Línea 5.

El sistema de supervisión está compuesto por dos cadenas mandadas en forma distinta, una cadena denominada "Normal" y la otra "Socorro". Estas cadenas garantizan las mismas funciones. Una de las dos cadenas está activa al mismo tiempo.

Cada cadena está compuesta por:

- Un puesto de supervisión SIGVIEW
- Un Automata programable industrial ALSPA 8035

La siguiente figura muestra la arquitectura de los puestos de supervisión.

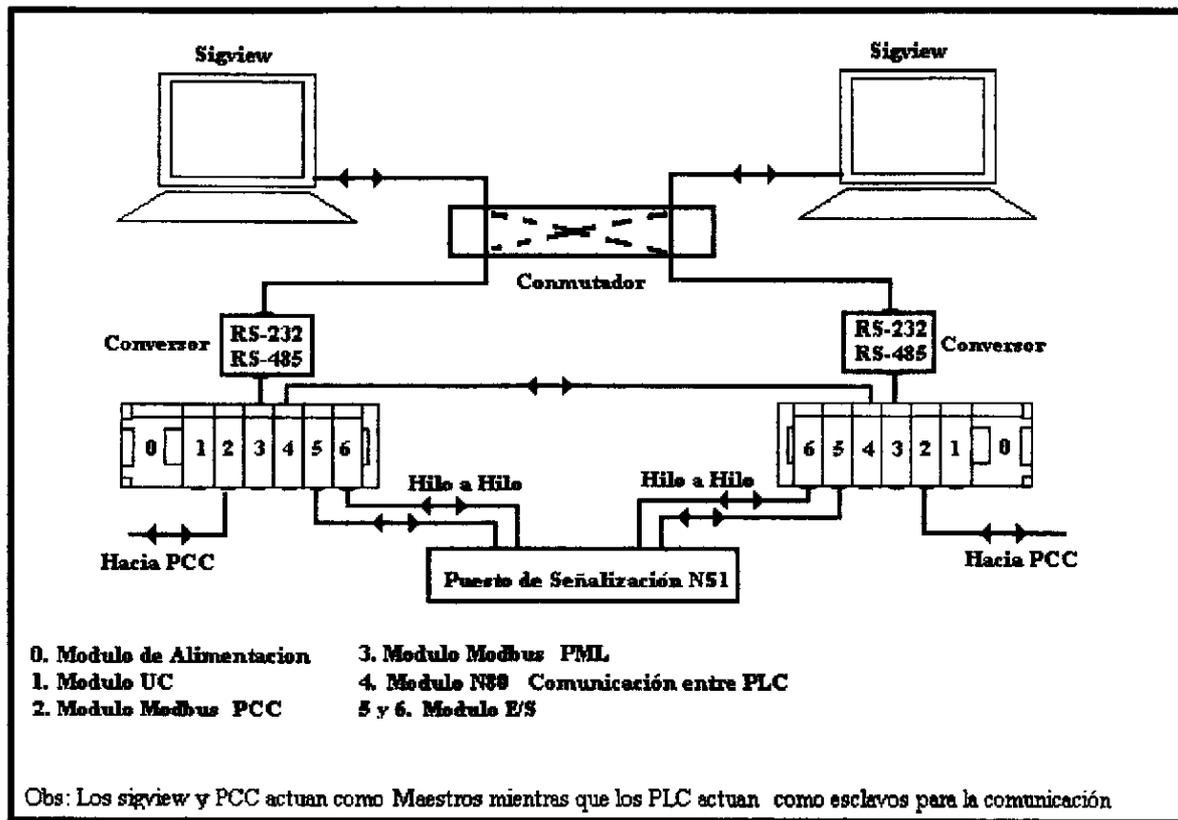


Figura 2 : Arquitectura del puesto de supervisión

5. Descripción de los módulos utilizados en los sistemas de Línea 5

5.1. Módulo de Comunicaciones Enhanced N80.

El modulo Enhanced N80 Communications (NCM+), es un modulo inteligente que proporciona comunicación automática global de datos entre PLCs ALSPA 80-35, hasta un numero de 31 dispositivos.

Modelo	IC693CMM305
Tipo	Comm Module
Nmónico	CMM305

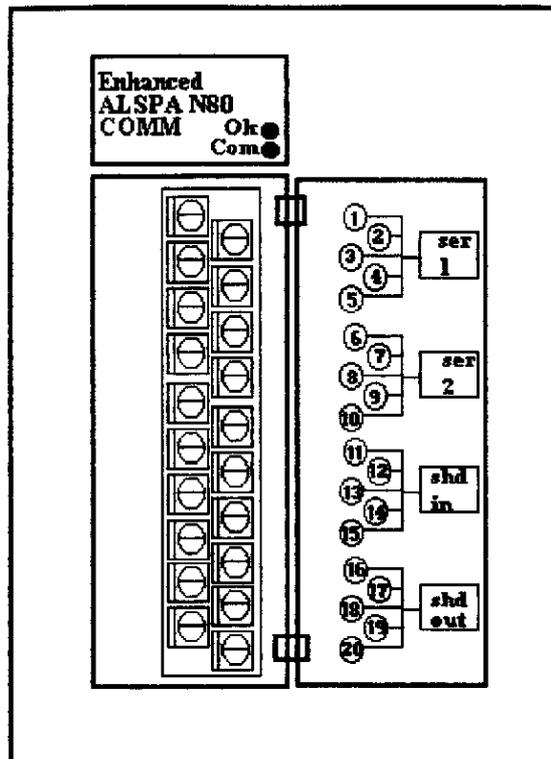


Fig. 3 : Módulo comunicacion Enhanced N80 (CMM)

Nota: Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 2-28, 2-29 y "N80 Enhanced Communications Module (NCM+) for ALSPA 80-35 PLC Users Manual"

5.2. Módulo Coprocesador Programable (Modbus).

El módulo PCM es un coprocesador de alto rendimiento que soporta comunicaciones con otros dispositivos bajo el protocolo de comunicación CCM.

Este modulo contiene un microprocesador 80188, una memoria, una interfaz hacia el bus del sistema y hacia las puertas seriales, y un watchdog timer.

Modelo	IC693PCM301
Tipo	Programable Coprocessor 192K
Nmónico	PCM301

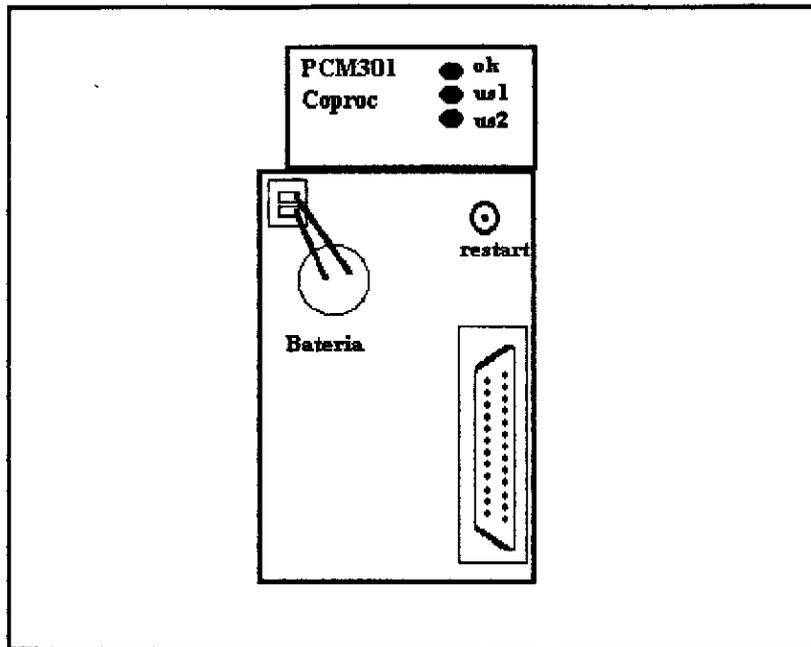


Fig. 4: Modulo Coprocesador programable PCM, IC693PCM301

Nota: Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 1-26, 2-39.

5.3. Módulo CPU para el ALSPA 80-35

Los 5 tipos de CPU del PLC ALSPA 80-35 difieren en la velocidad, capacidad de entradas y salidas, tamaño de la memoria y forma física.

Cada CPU contiene un microprocesador 80188 (para modelos de cpu 311/313/331) o un microprocesador 80C188XL (para modelos de cpu 340/341).

La memoria en la CPU consiste de una EPROM y una RAM protegida por una batería.

Modelo	IC693CPU341
Tipo	Alspa 80-35, Model 341
Nmónico	CPU341

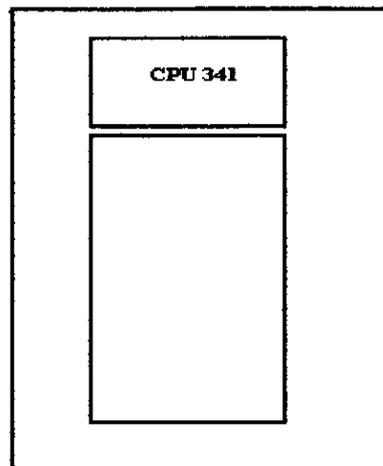


Fig 5: Módulo CPU IC693CPU341N

Nota: Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 1-5 a 1-11 y 2-23 a 2-25.

5.4. Modulo de Alimentación.

Modelo	ICM693PWR325
Tipo	Power suply 24/48 Vdc 30W
Nmónico	PWR325
Entrada	24 o 48 Vdc
Potencia	30 W.

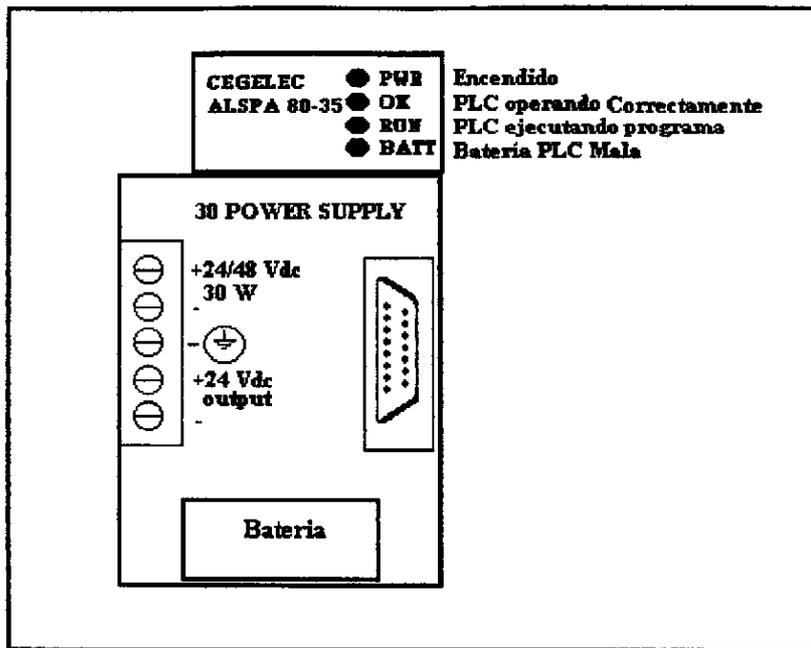


Fig. 6 : Módulo de Alimentación IC693PWR325B.

Indicadores :

PWR en luz verde indica, cuando está activado, que la fuente tiene correcta alimentación y esta operando apropiadamente.

OK led verde indica, cuando esta activado, que el PLC está operando correctamente.

RUN led verde indica, cuando está activado, que el PLC esta en modo RUN, es decir, el programa cargado en el PLC está ejecutándose.

BATT led rojo indica, cuando está activado, que el voltaje de la batería se encuentra bajo el nivel de referencia mínimo, por lo que se debe reemplazar.

Además el módulo de alimentación dispone de un conector tipo DB-15 hembra que se utiliza para conectar el programador ALSPA P8

Nota: Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 2-13 y 2-16 a 2-22.

5.5. Módulo de entradas discretas

Los módulos de entradas discretas convierten niveles de energía AC o DC, provenientes de dispositivos externos, a niveles lógicos (1 o 0) requeridos por el PLC. Un acoplador óptico proporciona aislamiento entre la energía de entrada y los circuitos lógicos. Los módulos de entradas discretas pueden tener 8, 16 o 32 puntos de entradas.

Modelo	INPT32
Tipo	Generic Input 32 PT
Nmónico	INPT32
Tamaño	32 entradas

Nota: -Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 1-18 a 1-23, 2-26, 3-40 a 3-46 y en "ALSPA 80-35 PLC I/O MODULE SPECIFICATIONS" páginas 1-3 a 1-5 y 1-29 a 1-34.

- Ver **anexo 1**, para relacionar los puntos que aparecen en los planos con los del panel de estos módulos.

5.6. Módulo de salidas discretas.

Los módulos de salidas discretas convierten niveles lógicos (del PLC) de salida a niveles de energía AC o DC requerido por los dispositivos externos. Los módulos de salidas discretas pueden tener 5, 8, 12, 16 o 32 puntos de salida. También se puede contar con módulos de salida tipo relé con 8 o 16 contactos normalmente abiertos.

Modelo	IC693MDL931
Tipo	Output Relay 8PT form ISDL
Nmónico	MDL931
Tamaño	8 salidas

Modelo	IC693MDL940
Tipo	Output Relay 2A 16PT
Nmónico	MDL940
Tamaño	16 salidas

Nota: Ver referencia en "ALSPA 80-35 PLC INSTALLATION MANUAL" páginas 1-18 a 1-23, 2-26, 3-40 a 3-46 y en "ALSPA 80-35 PLC I/O MODULE SPECIFICATIONS" páginas 1-3 a 1-5, 1-29 a 1-34 y 2-55 a 2-60.

5.7 Resumen de Configuraciones

La siguiente tabla muestra la configuración que presenta cada PLC de señalización en Línea 5.

Modulo PLC	PWR325	CPU341	CMM305	PCM301	INPT32	MDL931	MDL940	RACK
Baquadano Normal	2	1	1	2	3	2	2	2
Baquadano Socorro	2	1	1	2	3	2	2	2
La Florida Normal	2	1	1	2	4	1	3	2
La Florida Socorro	2	1	1	2	4	1	3	2
Talleres Normal	2	1	3	1	6	3	5	2
Talleres Socorro	2	1	3	1	6	3	5	2
Nuble Normal	2	1	3	1	4	1	3	2
Nuble Socorro	2	1	3	1	4	1	3	2

PWR325	IC693PWR325	Modulo de Alimentación	PWR 24/48 Vdc, 30W
CPU341	IC693CPU341	ALSPA 80-35 CPU	Modulo 341
CMM305	IC693CMM305	Enhanced N80	COMM Modulo
PCM301	IC693PCM301	Programable Coprocessor	
INPT32	INPUT 32	Generic Input 32 PT	
MDL931	IC693MDL931	OUTPUT RELAY 8PT BC ISDL	
MDL 940	IC693MDL940	OUTPUT RELAY 2A 16PT	

6. Utilización del Software Alspa P8.

6.1 Menú Principal.

Una vez realizada la conexión del Computador al PLC, tal como se describió en el punto 3 de este informe, encienda el computador.

Por defecto el software P8 entrará al programa y configuración que contiene el PLC al que uno se encuentra conectado.

En la pantalla del computador aparecerá el siguiente Menú.



Alspa P8 SOFTWARE
 FOR Alspa 8000 PROGRAMMABLE CONTROLLERS

Shift-F1	.....	Alspa P8 80-05 Programmable Controller
Shift-F2	.....	Alspa P8 80-25 Programmable Controller
Shift-F3	.....	Alspa P8 80-35 Programmable Controller

F1	.....	Alspa P8 Programmer Package
F2	.....	Alspa P8 Configuration Package
F3	.....	PCM Development Package (PCOP)
F4	.....	Axis Positioning Module Package
F5	.....	Operator Interface Utilities
F6	.....	C development Utilities
F7	.....	Alspa P8 Utilities
F8	.....	User Command Menu
F9	.....	Alspa P8 Setup Package
F10	.....	Exit to Dos

Use the Shift-Function keys to select PLC type
 Use the function keys to start software package.

Fig. 1: Menú Principal

Cabe destacar que para este menú, y el resto de los que más adelante se presentan, la barra sombreada con puntos en la parte superior de la pantalla presentarán opciones que podrán ser accedidas mediante las teclas SHIFT+Fx (x=1 a 10), en forma similar la barra sombreada con rallas diagonales presenta opciones que pueden ser accedidas presionando solamente las teclas de función Fx (x=1 a 10).

De este menú se podrá acceder a las siguientes utilidades del software:

- **F1**, el cual mostrará un menú de todas las opciones relacionadas con el programa en diagrama escalera, estado de las entradas, control y estatus del PLC, setup y modo de programación del PLC, utilidades de carga y almacenamiento y funciones de impresión. El detalle de estas opciones puede verse más adelante (en esta misma página) en el punto 6.2.
- **F2**, el cual mostrará un menú de todas las opciones relacionadas con la configuración de los módulos de entrada y salida, configuración de la CPU, control y estatus del PLC, setup y modo de programación, utilidades de carga y almacenamiento y funciones de impresión. El detalle de estas opciones puede verse más adelante en el punto 6.3 de la página 24.
- **F10**, con esta opción se puede abandonar el software P8.

6.2 Software de Programación.

El menú que se presenta en pantalla es el siguiente.

```

|PROGRAM |TABLES |STATUS | | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|pgram 2tables 3status 4 | 5 | 6 | 7setup 8folder 9utility10print
>
A l s p a 80-35 / 80-25 / 80-05 P R O G R A M M I N G S O F T W A R E
Version 5.01 Direct Serial - COM
-----+-----
F1 ..... Program Display/Edit
F2 ..... Reference Tables
F3 ..... PLC Control and Status
-----+-----
F7 ..... Programmer Mode and Setup
F8 ..... Program Folder Functions
F9 ..... Utility: Load/Store/etc.
F10 ..... Print Functions
-----+-----
<< Press ALT-K at any time to see special key assignments >>
ID: PLC2 RUN/OUT EN 2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7 PRG: PLC_3_7

```

Fig. 2: Menú para el software de programación.

De este menú se podrá acceder a las siguientes utilidades:

- **F1**, con esta opción se podrá ver el programa en diagrama escalera que el PLC tiene cargado en su memoria y al mismo tiempo el estado de las variables utilizadas por él (ver 6.2.1, en la página 13). Para monitorear el funcionamiento del programa se debe colocar el P8 en modo Monitor u OnLine (ver 6.2.4 en la página 18) En caso de no producirse el monitoreo es necesario cargar el programa desde el PLC al PC (ver pto. 6.2.5 de la página 20) y colocar al PC en modo monitor u Online (ver 6.2.4 en la página 18).

Para ver la lista de variables asignadas al programa se debe posicionar el cursor en [VARIABLE DECLARATIONS] y luego presionar F10 (zoom) con esto se podrá ver la lista de todas las variables utilizadas por el programa con su Nmónico asignado y su descripción. Al presionar la tecla ESC se vuelve al programa principal.

Para seguir el programa o ver el estado de sus variables basta con mover el cursor a través de los distintos símbolos y en la parte inferior de la pantalla aparecerá la variable asignada con su Nmónico y descripción. El estado del símbolo estará dado por el resalte en blanco del símbolo.

Para ver los bloque de subrutinas se debe posicionar el cursor en [BLOCK DECLARATIONS] y presionar F10 (para salir presionar ESC).

Nota : Recordar que para realizar un seguimiento del programa y sus estados el computador debe colocarse en modo **Monitor** u **Online** tal como se describe en el punto 6.2.4 (página 18). Si a pesar de esto no se puede monitorear el programa es necesario realizar la carga del programa desde el PLC hacia al PC tal como se describe en el punto 6.2.5 (página 20).

Para realizar una búsqueda rápida de una variable, ya sea desde la presentación de un programa (fig.3) o desde la “**declaración de variables**”, se debe presionar la tecla de función F4 (Search) después ingresar exacto de la variable y luego presionar Enter, en pantalla aparecerá la primera variable que encuentre con el nombre ingresado. Es recomendable posicionar el cursor en el inicio del programa o inicio de la tabla de declaración de variables según corresponda.

6.2.2 Estado de las Entradas.

En pantalla se podrá visualizar lo siguiente:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |      |      |      |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1       2int  3dint  4      5hex  6bin  7ascii 8tmctr 9mixed 10chgal1
>
                                INPUT STATUS
                                %I001  ENT1
00064   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00128   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00192   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

00256   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00320   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00384   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

00448   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00512   00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

ID: PLC2      RUN/OUT EN      2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC  LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7      PRG: PLC_3_7
REPLACE          %I001 : ENT1      :: entrada 1

```

Fig. 4: Vista del estado de las entradas

El estado de cada entrada se refleja en cada punto de la tabla mostrado en la figura 4.

Nuevamente es necesario tener al PC en modo Monitor u Online, para ello referirse al pto. 6.2.4 (página 18).

6.2.3 Control y Estatus del PLC.

En pantalla se podrá visualizar lo siguiente:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |          |          |          |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|plcrun |2passwd |3plcflt |4io flt |5plcmem |6blkmem |7refsiz |8sweep |9      |10
>
          P L C   C O N T R O L   A N D   S T A T U S

          M O D E L : C P U 3 4 1           S O F T W A R E   R E V I S I O N : 7 . 0 0

+-----+
| F1 ... Run/Stop PLC
| F2 ... Password Protection
+-----+
| F3 ... PLC Fault Table
| F4 ... I/O Fault Table
| F5 ... PLC Memory Usage
+-----+
| F6 ... Block Memory Usage
| F7 ... Reference Table Sizes
| F8 ... PLC Sweep Table
+-----+

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   LOGIC EQUAL
C:\PB\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 5: Control y Status del PLC

- F1: Con esta opción se puede colocar al PLC en modo RUN, STOP/IOscan o STOP/NO IOscan a través del siguiente menú que se presenta:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |          |          |          |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|plcrun |2passwd |3plcflt |4io flt |5plcmem |6blkmem |7refsiz |8sweep |9      |10
>
          R U N   /   S T O P   P L C

          P L C :   R U N / O U T   E N           ( R U N / O U T p u t s   E N a b l e d ,
                                                S T O P / I O S C A N ,   S T O P / N O   I O s c a n )

          << Select PLC State, then Press ENTER Key to Make Change >>

          << Note: If the RUN/OUT EN state is chosen, the PLC will begin executing   >>
          <<           with the output scan ENABLED. If the STOP/IOSCAN state is   >>
          <<           chosen, the PLC will stop executing with the output scan   >>

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   LOGIC EQUAL
C:\PB\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 6: Partida y/o Parada del PLC.

La opción RUN deja al PLC ejecutando su programa, escaneando las entradas, procesando y generando las salidas. La opción STOP/IOScan detiene la ejecución del programa pero sigue escaneando el estado de las entradas y salidas (sin realizar procesamiento). Y la opción STOP/NO IOScan deja al PLC sin ejecución ni escaneado de las entradas y salidas.

Nota: Para realizar lo mencionado en el punto anterior se debe colocar el PC en modo ONLINE, para ello referirse al punto 6.2.4 (página 18).

- F3: Esta opción permite revisar una tabla en donde se presenta las fallas ocurridas en el PLC, tal como se muestra a continuación:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |      |      |      |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|plcrun |2passwd |3plcflt |4io flt |5plcmem |6blkmem |7refsiz |8sweep |9clear |10zoom
No faults exist
>
                P L C   F A U L T   T A B L E

TOP FAULT DISPLAYED: 00000          TABLE LAST CLEARED: 07-07 14:58:59
TOTAL FAULTS: 00000                ENTRIES OVERFLOWED: 00000
                                   PLC DATE/TIME: 08-26 15:20:07

  FAULT          FAULT          DATE    TIME
  LOCATION      DESCRIPTION      M-D     H: M: S
-----

```

```

ID: PLC2    RUN/OUT EN    2ms SCAN  MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC  LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7          PRG: PLC_3_7

```

Fig.7: Tabla de fallas del PLC.

Nota : Para ver la tabla el PC debe estar en modo Monitor u Online (ver 6.2.4 en la página 18).

Para borrar la tabla de fallas se debe presionar la tecla de función F9 (el PC debe estar en modo Online).

- F4: Al presionar la tecla F4 se puede acceder a una tablas en donde se muestran las fallas de las entradas y salida, tal como se muestra en las siguiente figura:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1plcrun 2passwd 3plcflt 4io flt 5plcmem 6plkmem 7refsiz 8sweep 9clear 10zoom
No faults exist
>
I / O FAULT TABLE

TOP FAULT DISPLAYED: 00000 TABLE LAST CLEARED: 08-14 17:10:18
TOTAL FAULTS: 00000 ENTRIES OVERFLOWED: 00000
FAULT DESCRIPTION: PLC DATE/TIME: 08-26 15:20:12

FAULT CIRC REFERENCE FAULT FAULT DATE TIME
LOCATION NO. ADDR. CATEGORY TYPE M-D H: M: S
-----
ID: PLC2 RUN/OUT EN 2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7 PRG: PLC_3_7

```

Fig. 8: Tabla de fallas de las entradas y salidas.

Nota : Para ver la tabla el PC debe estar en modo Monitor u Online (ver 6.2.4 en la página 18).

Para borrar la tabla de fallas se debe presionar la tecla de función F9 (el PC debe estar en modo Online).

6.2.4 SETUP del programador.

En pantalla aparecerá lo siguiente:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1 2mode 3plcset 4comset 5vumode 6 7 8 9 10
>
PROGRAMMER SETUP

+-----+
| F2 ..... Set Prgrm Mode (Offline/Monitor/Online) |
+-----+
| F3 ..... Select SNF Connections |
+-----+
| F4 ..... PLC Communications Serial Port Setup |
+-----+
| F5 ..... View Modes Setup ( ALT-N ) |
+-----+

ID: PLC2 RUN/OUT EN 2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7 PRG: PLC_3_7

```

Fig. 9: Setup del programador.

- F2: Al seleccionar esta opción se puede poner al programador (PC) en modo ONLINE, OFFline o Monitor. En modo Online se puede monitorear como también modificar el programa cargado en el PLC. En el modo Monitor solamente se puede observar la ejecución del programa. Y en el modo OFFLINE solamente se permite trabajar con el contenido del programa y cualquier modificación de éste debe ser cargado desde el PC al PLC (ver pto.6.2.5 en la página 20)

```

|PROGRAM |TABLES |STATUS | | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1         2mode  3plcse1 4comset 5vumode 6       7       8       9       10
>

          S E T   P R O G R A M M E R   M O D E

          M O D E = M O N I T O R   ( O F F L I N E , M O N I T O R , O N L I N E )

          << Press ENTER Key to Invoke Mode Change >>

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN  MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 10: Modo del programador

- F4: Con esta opción se pueden setear los parámetros de comunicación entre el PC y el PLC.

```

|          |MODE |PLCSEL |COMSET |VUMODE | | | | | |
1show p 2show f 3default 4       5       6setup 7save  8       9       10
>

          P L C   C O M M U N I C A T I O N S
          S E R I A L   P O R T   S E T U P

PORT      COM1      (COM1, COM2, COM3, COM4)
FILE NAME c:\p8\%COM030.PSU

PARAMETERS:
BAUD RATE      19200 (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200)
PARITY         ODD  (ODD, EVEN, NONE)
STOP BITS     1    (1, 2)
MODEM TURNAROUND TIME  0 (0...255 counts, 1 count = 1/100 second)

----- PLC Communication Driver Information -----
Version: 1.00  Installed at: DOS  Segment: 11F4  DOS INT vector: 3E

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN  MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 11: Parámetros de comunicación.

6.2.5 Utilidades del Programador.

En pantalla aparecerá lo siguiente:

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |          |          |          |SETUP |FOLDER |UTILTY |PRINT
|load   |store  |verify | 4       | 5clear  | 6       | 7     | 8     | 9     |10prom
>

          P R O G R A M   U T I L I T Y   F U N C T I O N S

          +-----+
          | F1 ... Load from PLC to Programmer |
          | F2 ... Store from Programmer to PLC |
          | F3 ... Verify PLC with Programmer  |
          +-----+
          | F5 ... Clear PLC Memory           |
          +-----+
          | F10 ... Read/Write/Verify EE/FLASH PROM |
          +-----+

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 12: Utilidades del programador

- F1: Esta opción permite cargar el programa contenido en el PLC hacia el computador.

```

|PROGRM |TABLES |STATUS |          |          |          |SETUP |FOLDER |UTILTY |PRINT
|load   |store  |verify | 4       | 5clear  | 6       | 7     | 8     | 9     |10prom
>

          L O A D   F R O M   P L C   T O   P R O G R A M M E R

Information to be loaded:          CURRENT FOLDER:  PLC_3_7
-----                          PLC PROGRAM NAME: PLC_3_7
PROGRAM LOGIC      Y (Y,N)
CONFIGURATION      N (Y,N)
REFERENCE TABLES  N (Y,N)

          Backup Program Folder Prior to Load? N (Y,N)

          << Press ENTER Key to Start Load Function >>
ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 13: Menú para cargar programa desde el PLC al PC.

Nota: Recordar que el PC debe estar en modo Monitor u Online (ver 6.2.4. en la página 18)

- F2: esta opción permite almacenar en la memoria del PLC el programa que se encuentra en el computador.

```
|PROGRM |TABLES |STATUS | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|load   |2store  |3verify |4   |5clear  |6   |7   |8   |9   |10prom
>
      S T O R E   F R O M   P R O G R A M M E R   T O   P L C

Information to be stored:          CURRENT FOLDER:  PLC_3_7
-----
PROGRAM LOGIC      Y (Y,N)        PLC PROGRAM NAME: PLC_3_7
CONFIGURATION     N (Y,N)
REFERENCE TABLES N (Y,N)        Total logic blocks to be stored:
Current block being stored:

Logic blocks to be modified/added/deleted in PLC:

<< Press ENTER Key to Start Store Function >>
ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN  MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC  LOGIC EQUAL
C:\P8\PLC_3_7          PRG: PLC_3_7
```

Fig. 14: Menú para cargar programa desde el PC al PLC.

Nota: Para este caso el PC debe estar en modo Online (ver pto. 6.2.4 en la página 18)

- F5: Borra el contenido de la memoria del PLC.

Nota: También para este caso el PC debe estar en modo Online (ver pto. 6.2.4 en la página 18)

6.2.6 Funciones de Impresión.

En la pantalla aparecerá el siguiente Menú.

```
|PROGRAM |TABLES |STATUS |      |      |      |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1setup  2screen 3      4logic 5xref  6values 7      8      9pause 10save
>
                                     P R I N T   F U N C T I O N S
+-----+-----+
| F1 ... Setup Printer Parameters |
| F2 ... Designate Screen Print Device |
+-----+-----+
| F4 ... Print Program Logic |
| F5 ... Select Cross Reference Options |
| F6 ... Print Values |
+-----+-----+
| F9 ... Pause Printing |
| F10 .. Save Printer Setup, Screen Print Destination to Disk |
+-----+-----+
ID: PLC2      RUN/OUT EN      2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC LOGIC EQUAL
C:\B8\PLC_3_7      PRG: PLC_3_7 BLK: _MAIN
```

Fig. 15: Menú principal de impresión.

- F1: Con esta opción se puede configurar los parámetros de impresión de la hoja tales como el número de líneas y otros.
- F2: Esta opción permite direccionar la salida de impresión cuando se hace una impresión de pantalla (ALT+P), esta dirección puede ser LPT1 (Impresora Paralela), Com1, Archivo y otros puertos LPT o Com.

- F4: Al seleccionar esta opción se presenta un menú con el cual se puede imprimir los tipos de datos que maneja el PLC y los utilizados por el programa, la tabla de declaración de variables, el programa y otros.

Program	Tables	Status				Setup	Folder	Utility	Print
1 setup	2 screen		4 logic	5 xref	6 values			9 pause	10 save
PRINT PROGRAM LOGIC									
TITLE									
SUBTITLE									
HEADER PAGE	Y (Y/N)		LOGIC					Y (Y/N)	
VARIABLE TABLE	N		REFERENCE LIST					N	
ALL BLOCKS	N		NICKNAME + REFERENCE					N	
IL LOGIC	N		REFERENCE DESCRIPTION					N	
SFC TOPOLOGY	N		COIL REF DESCRIPTION					N	
FROM RUNG	0 TO RUNG 9999		RUNGS COMMENTS					N	
			STARTING PAGE NUMBER					N	
((* Press ENTER Key to Start Printout *))									
PORT	LPT1 (LPT1, COM1, LPT2, COM2, FILE)								
FILE NAME									

Fig. 16: Menú para impresión.

6.3 Configuración del Sistema.

El menú que se presenta en pantalla es el siguiente.

```

|I/O |CPU |STATUS | | | |SETUP |FOLDER |UTILTY |PRINT
|i/o |2cpu |3status 4 | 5 | 6 |7setup |8folder |9utility|0print
>
A l s p a 80-35 / 80-25 / 80-05 C O N F I G U R A T I O N S O F T W A R E
          Version 6.50 Direct Serial - COM
          +-----+
          | F1 ..... I/O Configuration |
          | F2 ..... CPU Configuration |
          | F3 ..... PLC Control and Status |
          +-----+
          | F7 ..... Programmer Mode and Setup |
          | F8 ..... Program Folder Functions |
          | F9 ..... Utility: Load/Store/etc. |
          | F10 ..... Print Functions |
          +-----+
          << Press ALT-K at any time to see special key assignments >>
ID: PLC2 RUN/OUT EN 2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC CONFIG EQUAL
C:\P8\PLC_3_7 PRG: PLC_3_7 CONFIG VALID
  
```

Fig. 17: Menú de configuración del sistema.

De este menú se podrá acceder a las siguientes utilidades:

- **F1**, con esta opción se puede configurar los módulos que el PLC tiene en su Rack, tales como la cpu, los módulos de entrada y salida, la fuente de alimentación y otros más (ver 6.3.1 en la página 25). Cabe destacar que cuando un módulo queda mal configurado el sistema arroja fallas las cuales pueden ser vista en la tabla de fallas (similar a pto. 6.2.3 visto en la página 16).
- **F2**, Al seleccionar esta opción se puede configurar otros datos de la CPU.
- **F3**, con esta opción se puede poner al PLC en modo RUN o STOP, observar tablas de fallas del PLC y sus módulos de entrada y salida. El procedimiento para llevar a cabo esto es similar al descrito en el punto 6.2.3 (visto en la página 16) con la salvedad de que no existen las teclas de función F6,F7, F8.
- **F7**, con esta opción se puede colocar la P8 en modo Online, Monitor u Offline, configurar la comunicación serial entre PC y PLC. El procedimiento para llevar a cabo esto es similar al descrito en el punto 6.2.4 (visto en la página 18) con la salvedad de que no existen las teclas de función F5.
- **F9**, esta opción presenta las utilidades relacionadas con la carga de la configuración desde el Computador al PLC o viceversa, borrar la memoria del PLC. El procedimiento para llevar a cabo esto es descrito en el punto 6.3.2 (ver página 26).
- **F10**, a través de esta opción se puede acceder a las utilidades de impresión de la configuración presente en el PLC. Ver el punto 6.3.3 en la página 27.

6.3.1 Configuración del PLC

En pantalla aparecerá lo siguiente:

```

| RACK | COPY | REF VU | DELETE | UNDEL | | | | | |
| 1m35 | 1o 2N80 | 3 | 4ps | 5rksel | 6comm | 7 | 8other | 9 | 10zoom
|
| >
|-----|
| PS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----| P R O G R A M M E D   C O N F I G U R A T I O N   |-----|
| PWR325 | CPU341 | ACC300 | MDL940 | | | | | | | |
| | | IN SIM | ORLY16 | | | | | | | |
| | | RefAdr | RefAdr | | | | | | | |
| | | %I0001 | %Q0001 | | | | | | | |
|-----|
| ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN   MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   CONFIG EQUAL
| C:\PB\PLC_3_7   PRG: PLC_3_7   CONFIG VALID

```

Fig. 18: Configuración del PLC.

Para ver la configuración de cada módulo que posee el PLC hay que posicionar el cursor en el SLOT en donde se encuentra el módulo a observar, luego se debe presionar la tecla de función F10 y en pantalla aparecerán los detalles de configuración del módulo seleccionado.

Para el caso de que se desee agregar un módulo hay que posicionar el cursor en uno de los slots vacíos que posee el rack y luego presionando las teclas de función correspondiente al módulo que se quiere agregar (F1 para módulos de entrada o salida, F2 para módulos N80, F5 para tipo de Rack, F6 para módulos de comunicación o F8 para otros módulos) se puede encontrar la configuración de éste. Cabe destacar que al presionar una tecla de función se presentan otras opciones de módulos que también se acceden a través de las teclas de función. Por ejemplo para agrega en el slot número 2 un módulo simulador de entradas discretas se deben realizar los siguientes pasos:

1. Posicionar cursor en el slot número 2.
2. Presionar la tecla de función F1 (m35 io).
3. Presionar nuevamente F1 (d in).
4. Buscar dentro de la tabla que se presenta, el módulo correspondiente al modelo que se tiene.
5. Una vez encontrado el módulo, presionar Enter y luego Esc.

Ahora si se quiere borrar un módulo, posicionarse en el slot donde se encuentra el módulo que se va a borrar y presionar Shift+F4 (DELETE), luego presionar la tecla "y" para confirmar el borrado.

Nota: Recordar que para cada nueva configuración ésta debe ser cargada desde el PC hacia el PLC, para ello primero debe colocarse el PC en modo Online (ver 6.2.4 de la página 18) y luego realizar lo descrito en el pto. 6-3-2 concerniente a la carga de configuración desde el PC al PLC.

6.3.2 Funciones del Programador

En pantalla se puede ver lo siguiente:

```

|I/O |CPU |STATUS | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
1load 2store 3verify 4 5clear 6 7 8 9 10prom
>

PROGRAM UTILITY FUNCTIONS
+-----+
: F1 ... Load Configuration from PLC to Programmer :
: F2 ... Store Configuration from Programmer to PLC :
: F3 ... Verify PLC Configuration with Programmer :
+-----+
| F5 ... Clear PLC Memory |
+-----+
: F10 ... Read/Write/Verify EE/FLASH PROM :
+-----+

ID: PLC2 RUN/OUT EN 2ms SCAN MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC CONFIG EQUAL
C:\P8\PLC_3_7 PRG: PLC_3_7
  
```

Fig. 19: Utilidades del programador.

- F1: Esta opción permite cargar la configuración contenida en el PLC hacia el computador.

Nota: Recordar que para realizar lo anterior el PC debe estar en modo Monitor u Online (ver 6.2.4 en la página 18).

- F2: esta opción permite almacenar en la memoria del PLC la configuración que se encuentra en el computador.

Nota: Recordar que para realizar lo anterior el PC debe estar en modo Online (ver 6.2.4 en la página 18). y el PLC en modo Stop.

- F5: Borra el contenido de la memoria del PLC.

Nota: Recordar que para realizar lo anterior el PC debe estar en modo Online.

6.3.3 Funciones de Impresión.

```

|I/O |CPU |STATUS | | | |SETUP |FOLDER |UTILITY |PRINT
|setup |screen 3 |4prtcfg 5 | 6 | 7 | 8 |9pause 10save
>

          P R I N T   F U N C T I O N S

+-----+
| F1 ... Setup Printer Parameters |
| F2 ... Designate Screen Print Device |
+-----+
| F4 ... Print Configuration |
+-----+
| F9 ... Pause Printing |
| F10 .. Save Printer Setup, Print Destination to Disk |
+-----+

ID: PLC2   RUN/OUT EN   2ms SCAN  MONITOR L4 ACC: WRITE LOGIC   CONFIG EQUAL
C:\PBS\PLC_3_7                PRG: PLC_3_7                CONFIG VALID

```

Fig. 20: Funciones de Impresión.

- F1: Con esta opción se puede configurar los parámetros de impresión de la hoja tales como el número de líneas y otros.
- F2: Esta opción permite direccionar la salida de impresión cuando se hace una impresión de pantalla (ALT+P), esta dirección puede ser LPT1 (Impresora Paralela), Com1, Archivo y otros puertos LPT o Com.
- F4: Al seleccionar esta opción se presenta un menú con el cual se puede imprimir la configuración general del PLC, la de cada módulo, la configuración de la memoria y variables de la CPU y las direcciones físicas de las variables de entrada y salida.

Resumen

En este documento se ha estudiado:

- Características del controlador lógico programable ALSPA 80-35.
- Características del software ALSPA P8.
- Conexión Programador Alspa P8 al PLC.
- Arquitectura del sistema de señalización en Línea 5.
- Descripción de los módulos utilizados.
- Uso y utilización del software de programación ALSPA P8.

Además se puede decir que dentro de la utilización del software P8 existen dos partes principales con las que se puede trabajar. Una es la relacionada con el programa en diagrama de escalera en donde se puede monitorear el programa cargado en el PLC, desarrollar un programa, visualizar los estados de las entradas, cambiar los modos de operación del PLC, revisar tablas de fallas y muchas otras funciones más. La otra parte es la relacionada con la configuración del PLC en donde se puede revisar los módulos que presenta un PLC determinado, agregar o borrar módulos, cambiar los modos de operación del PLC, revisar tablas de fallas y otros.

Por otra parte hay que recordar que en muchas de las utilidades que ofrece el P8 se necesita tener el PC en modo Monitor u Online o solamente en Online. Principalmente para realizar un seguimiento del programa, revisar el estado de las entradas, cargar el programa y/o configuración desde el PLC al PC o ver tablas de fallas se necesita tener al PC en modo Monitor u Online. En cambio para poner al PLC en modo RUN o STOP, cargar el programa y/o configuración desde el PC al PLC o borrar la memoria del PLC se necesita tener al PC en modo Online.

En fin, como se mencionó en el principio de este documento, el mejor entendimiento de éste se va a obtener estudiándolo en forma conjunta con el PLC de laboratorio y el computador que contiene el software P8.

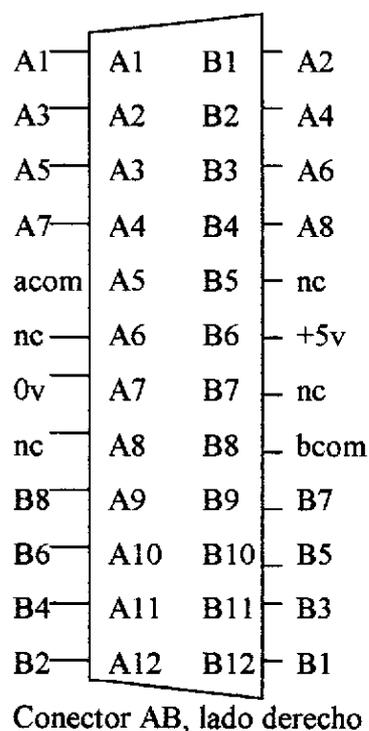
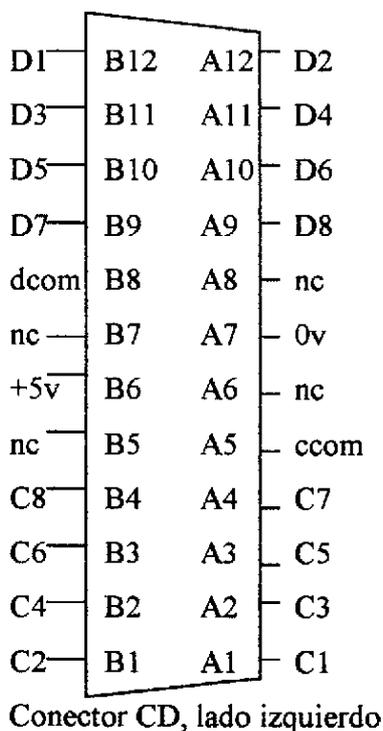
ANEXO 1.

“Cableado para los módulos de entradas discretas de 32 puntos”

Los módulos de 32 puntos tienen en su parte frontal 2 conectores de 24 pines los cuales permiten realizar las conexiones con los dispositivos que se encuentran en terreno.

El primer conector que está montado en la parte derecha del módulo corresponde a las interfaces con los grupos A y B de las entradas. El segundo conector que se encuentra montado en la parte izquierda del módulo corresponde a las interfaces con los grupos C y D de las entradas.

La siguiente figura proporciona información sobre el cableado que presentan los conectores de los módulos de 32 puntos de entrada y su correspondencia con los display A, B, C y D en donde se puede observar el estado de la entrada.



METRO S.A.
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
DEPTO. ENERGIA Y SISTEMAS
SECCION SEÑALIZACION

La tabla de equivalencia de los puntos de entrada que aparecen en los planos con los puntos que aparecen en los displays de los módulos de entradas es la siguiente:

AB	Panel A	AB	Panel B	CD	Panel C	CD	Panel D
A1	A1	B12	B1	A1	C1	B12	D1
B1	A2	A12	B2	B1	C2	A12	D2
A2	A3	B11	B3	A2	C3	B11	D3
B2	A4	A11	B4	B2	C4	A11	D4
A3	A5	B10	B5	A3	C5	B10	D5
B3	A6	A10	B6	B3	C6	A10	D6
A4	A7	B9	B7	A4	C7	B9	D7
B4	A8	A9	B8	B4	C8	A9	D8

Por ejemplo, viendo el plano de los **enlaces con autómatas** correspondiente a la estación **Baquedano N° 512E12, Folio2** el punto correspondiente a la **CDV23R** que tiene asignado como punto de entrada **CD.A11** de la **API1-RACK0/5**, este punto puede ser localizado en el display de la siguiente manera:

1. **API1-RACK0/5**, significa que corresponde al módulo número 5 del Rack 0 del PLC Normal.
2. **CD.A11**, ubicando este punto en la tabla descrita anteriormente obtenemos que corresponde a la posición **D4** del panel de Display D