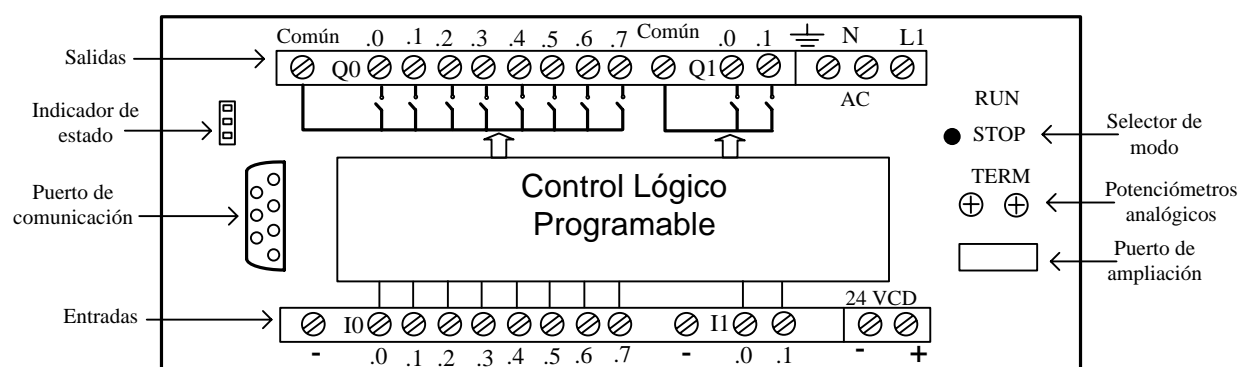


## Programación del autómatas SIEMENS S7-200

La compañía alemana SIEMENS fabrica una línea de circuitos y controles lógicos programables diseñados para aplicaciones industriales de baja (LOGO), mediana (S7-200) y gran escala (S7-300 y S7400). En este capítulo se estudiará la programación de un PLC de la familia S7-200.

### 2.1 Presentación del PLC S7-200

En la siguiente figura se describe las principales características de un PLC S7-200, este dispositivo de automatización tiene un determinado número de entradas y salidas, así como puertos de comunicación e indicadores de operación.



**Figura 2.1** Principales características de un PLC S7200

Se utiliza la letra I y la letra Q para identificar respectivamente una entrada o una salida, esta letra va acompañada de un dígito que se utiliza para designar el grupo al que pertenece la entrada o la salida. Se requiere de un segundo dígito para designar de manera específica una entrada o salida, finalmente entre estos números se coloca un punto el cual forma parte del formato tipo bit al que pertenecen las entradas y salidas. Ejemplo I0.2 es la entrada dos del grupo cero.

El voltaje nominal que se utiliza para indicar un nivel lógico alto en las entradas del PLC es de 24 VCD y en el caso del cero lógico se acepta hasta un valor de 5 VCD.

Los interruptores que se utilizan en las salidas del PLC pueden estar diseñados con relés o bien con transistores, para elegir uno de estos modelos de interruptores se debe tener presente el tipo de señal que se conmutará, es decir, corriente directa o corriente alterna, así como también la frecuencia de conmutación de esta señal. Para conmutar señales de corriente directa se utilizan los interruptores que trabajan con transistores, los cuales operan a una frecuencia de varios miles de Hertz. Cuando se trabaja con señales alternas se recomienda usar interruptores que operen con relevadores.

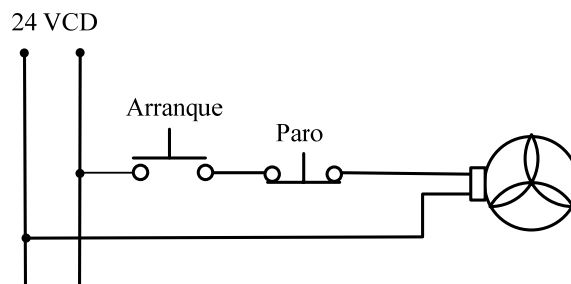
### 2.1.2 Sistema de Programación

Para realizar la programación del PLC se cuenta principalmente con tres tipos de editores de instrucciones:

- KOP (esquema de contactos, similar a un circuito eléctrico),
- AWL (lista de instrucciones, lenguaje nativo de la CPU)
- FUP (diagrama de funciones, similar a circuitos de compuertas lógicas)

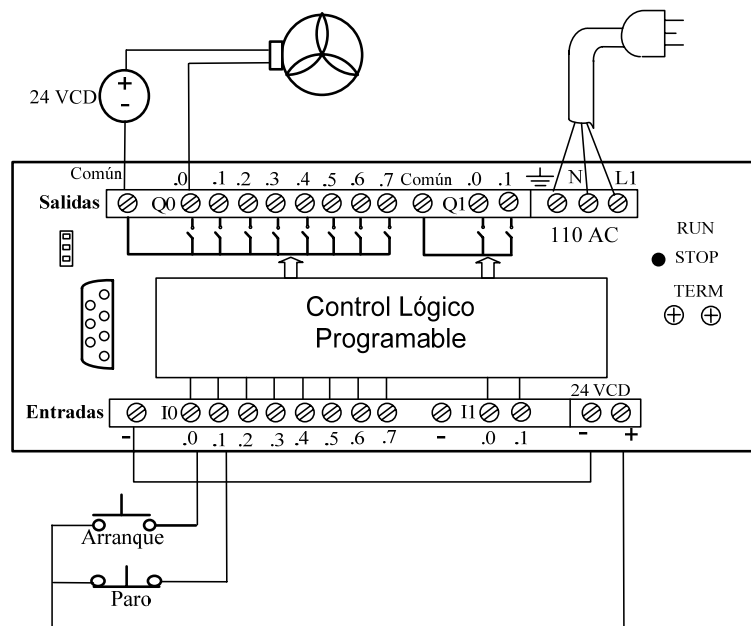
En este manual se utilizará el editor tipo KOP, el cual se asemeja al esquema de conexión de un circuito eléctrico y además es uno de los más fáciles de utilizar.

Para explicar el procedimiento de programación en el editor KOP se realiza la lógica de programación del circuito de la figura 2.2



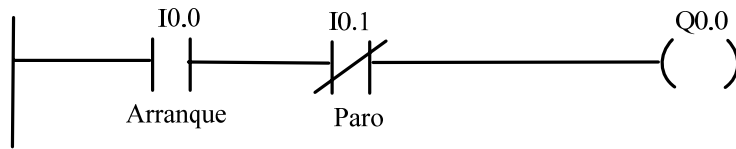
**Figura 2.2** Conexión de un motor eléctrico con sus botones de arranque y paro

En la siguiente figura se muestra la conexión eléctrica en el PLC de los botones de arranque, paro y el motor del circuito de la figura 2.2



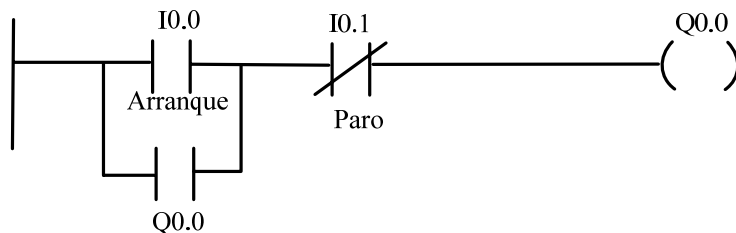
**Figura 2.3** Conexión de interruptores y motor al PLC

La lógica de programación del PLC consiste en dos contactos conectados en serie, de tal forma que uno de ellos es normalmente abierto (arranque) y el otro normalmente cerrado (paro) estos contactos a su vez están conectados a una salida del PLC (bobina), la cual se representa por el símbolo del paréntesis.



**Figura 2.4** Lógica para controlar la operación del arranque y paro del ventilador

Según la lógica de programación de la figura 2.4 es necesario que el usuario permanezca con el botón de arranque oprimido para que el circuito esté cerrado y de esta forma trabaje el ventilador, para evitar este inconveniente, se conecta en paralelo con el contacto de arranque, otro contacto (auxiliar o de enclavamiento) al cual se le asigna el estado lógico que asuma Q0.0.



**Figura 2.5** Conexión de contacto auxiliar para el mantenimiento de conexión de la salida

Cuando se oprime el botón de arranque del diagrama de la figura 2.5, se activa la salida Q0.0 en ese momento también se cierra el contacto auxiliar Q0.0 y el circuito permanece cerrado.

Además de los contactos y bobinas utilizados en el ejemplo anterior, el editor KOP también cuenta con operaciones que realizan cálculos aritméticos, operaciones de temporización y operaciones de control del programa, entre otras.

## 2.2 Áreas de memoria y su direccionamiento

La memoria RAM del PLC está organizada de tal forma que un espacio determinado de sus casilleros (localidades de memoria) se asigna a una de las variables de programación que intervienen en el menú de operaciones del software Micro/Win. Estas variables se presentan en la siguiente figura.

I	<b>Memoria de la imagen de las entradas</b> (Contiene información de las entradas del PLC)
Q	<b>Memoria de la imagen de las salidas</b> (Contiene información de la salidas del PLC)
V	<b>Memoria de variables</b> (Resultados intermedios, tipo global)
M	<b>Memoria de Marcas</b> (Almacena el estado intermedio de una operación)
S	<b>Memoria de relés de control secuencial</b> (Organiza los pasos del funcionamiento de una máquina)
SM	<b>Memoria de Marcas especiales</b> (Permite intercambiar datos entre la CPU y el programa)
L	<b>Memoria local</b> (Memoria borrador, para transferir parámetros a subrutinas)
T	<b>Memoria de temporizadores</b> (Información del estado de los temporizadores)
C	<b>Memoria de contadores</b> (Información del estado de los contadores)
AI	<b>Memoria de entradas analógicas</b> (Información digital de una variable analógica)
AQ	<b>Memoria de salidas analógicas</b> (Información digital de una variable analógica)
AC	<b>Memoria de acumuladores</b> (Se utilizan para transferir parámetros de y a subrutinas, así como almacenar valores intermedios utilizados en cálculos)
HC	<b>Memoria de contadores rápidos</b> (Se diseñan para contar eventos rápidos independiente del ciclo de la CPU)

**Figura 2.6** Organización de la memoria del PLC

Para leer o escribir información en una de las áreas definidas en la memoria se indica el tipo de dato (bit, byte, palabra o doble palabra) que se considere manejar. El tipo de dato se elige en función del número de bits que ocupe la información que se maneje. En la siguiente tabla se señalan los tipos de datos que soportan cada una de las áreas de memoria.

**Tabla 1.** Tipos de datos que admiten las áreas de memoria del PLC

<b>Dato</b>	<b>Bit o Booleano (1 bit)</b>	<b>Byte B (8 bits)</b>	<b>Palabra W (16 bits)</b>	<b>D.palabra DW (32 bits)</b>	<b>Otro</b>
<b>I</b>	√	√	√	√	
<b>Q</b>	√	√	√	√	
<b>V</b>	√	√	√	√	
<b>M</b>	√	√	√	√	
<b>S</b>	√	√	√	√	
<b>SM</b>	√	√	√	√	
<b>L</b>	√	√	√	√	
<b>T</b>					<b>T</b> + el número del temporizador
<b>C</b>					<b>C</b> + el número del contador
<b>AI</b>			√		
<b>AQ</b>			√		
<b>AC</b>	√	√	√	√	
<b>HC</b>				√	

Para seleccionar una o varias localidades de la memoria del PLC, figura 2.6, se construye su dirección con la siguiente información:

- a) Identificador del área de la memoria
- b) Tipo de dato
- c) Número del casillero de memoria

El término que se utiliza comúnmente para construir una dirección válida de la memoria es: direccionamiento de memoria, en la tabla 2 se muestran varios casos de direccionamiento para el área M, mejor conocida como Marcas.

**Tabla 2.** Ejemplo de direccionamiento de memoria

<b>Tipo de direccionamiento</b>	<b>Ejemplos</b>
Bit	M0.0
Byte	MB0
Palabra	MW0
Palabra doble	MD0