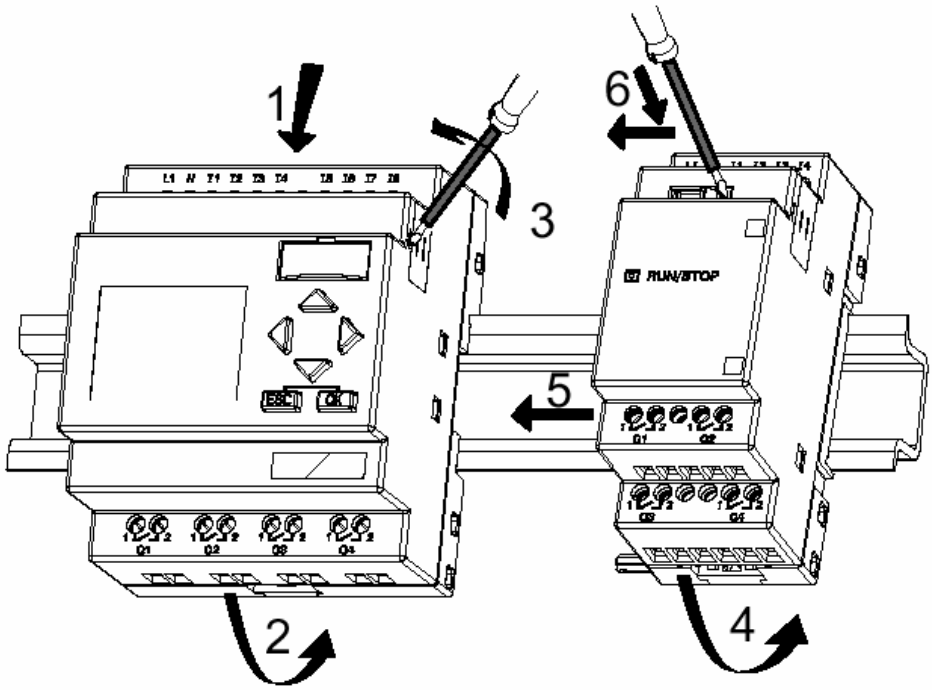
ARQUITECTURA DE LOS AUTOMATAS PROGRAMABLES

- Un autómata programable es:
  - Un equipo electrónico, basado en un microprocesador o microcontrolador, que tiene generalmente una configuración modular, puede programarse en lenguaje no informático y está diseñado para controlar procesos en tiempo real y en ambiente agresivo (ambiente industrial)"

- Según el aspecto físico exterior del mismo, se los clasifica en:
  - **<u>Estructura compacta:</u>**
    - En un solo bloque todos sus elementos : fuente de alimentación, CPU, memorias, entradas/salidas, etc.
    - Para aplicaciones en el que el número de entradas/salidas es pequeño, poco variable y conocido a priori.
    - carcasa de carácter estanco, que permite su empleo en ambientes industriales especialmente hostiles.
  - **<u>Estructura modular</u>**
    - Permite adaptarse a las necesidades del diseño, y a las posteriores actualizaciones o ampliaciones.
    - Funcionamiento parcial del sistema frente a averías localizadas, y una rápida reparación con la simple sustitución de los módulos defectuosos.
    - Para el caso de una estructura modular se dispone de la posibilidad de fijar los distintos módulos en rieles normalizados, para que el conjunto sea compacto y resistente.

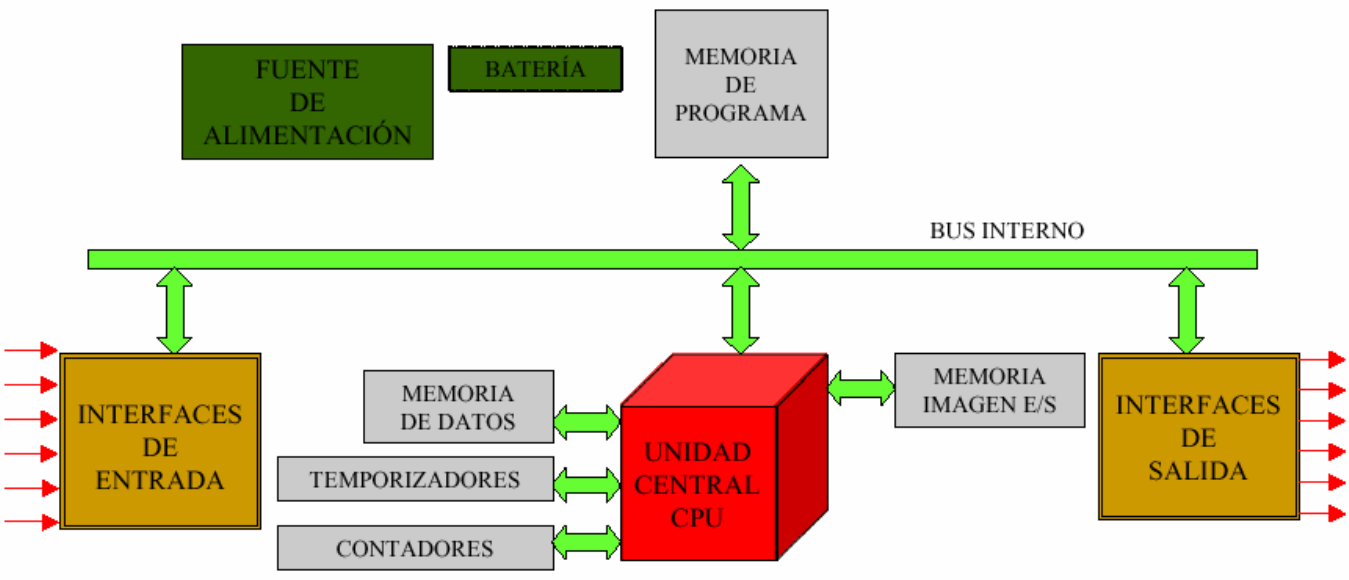


LOGO! digital module:

- **Elementos esenciales:**
  - **Sección de entradas:** se trata de líneas de entrada, las cuales pueden ser de tipo digital o analógico. A estas líneas se conectan los sensores.
  - **Sección de salidas:** son una serie de líneas de salida, que también pueden ser de carácter digital o analógico. A estas líneas se conectan los actuadores.
  - **Unidad central de proceso (CPU):** se encarga de procesar el programa de usuario.

- **Elementos eventuales:**
  - **Unidad de alimentación** (algunas CPU la llevan incluida).
  - **Unidad o consola de programación:** que nos permite introducir, modificar y supervisar el programa de usuario.
  - **Dispositivos periféricos:** como nuevas unidades de E/S, más memoria, etc.
  - **Interfaces:** facilitan la comunicación del autómata mediante enlace serie con otros dispositivos (como un PC).

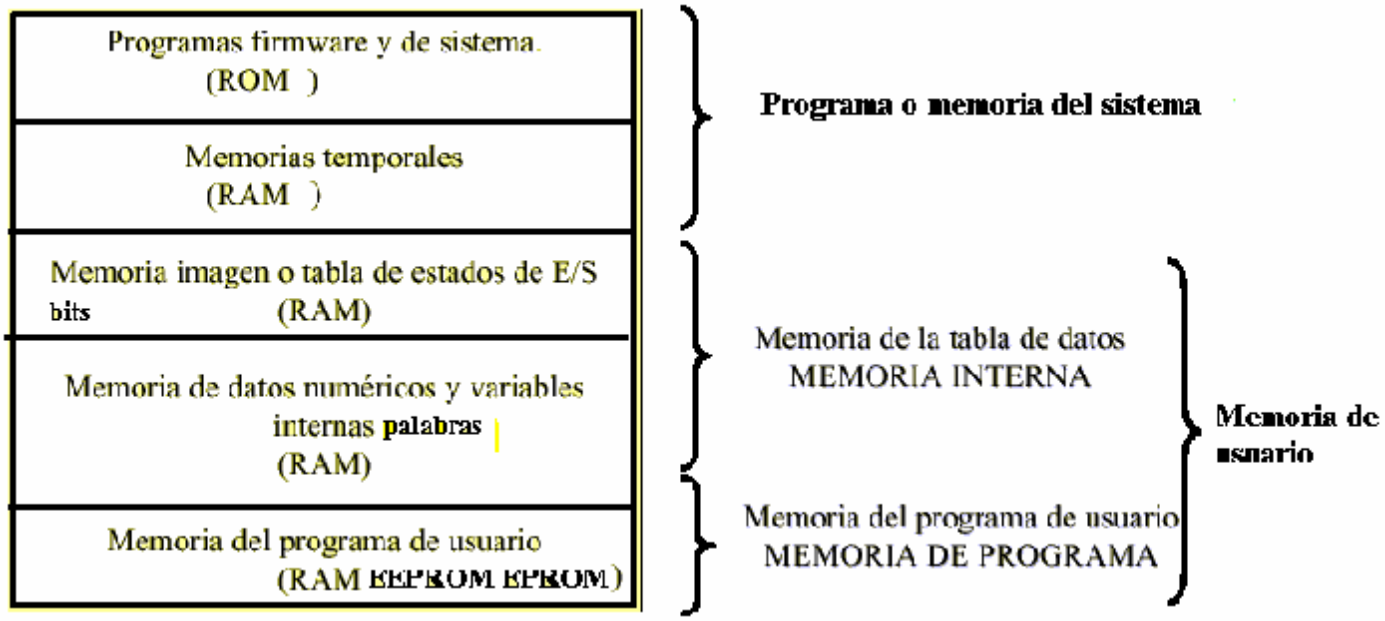
- **Arquitectura interna:** Se definen los bloques constitutivos del autómata y sus características relevantes.



- **Unidad Central de Proceso (CPU):**
  - Ejecuta el programa de usuario y ordena la transferencia de información entre E/S

- Gestiona la comunicación con periféricos externos (Consola de programación, LCDs, monitores, teclados, otros autómatas u otros, ordenadores, etc).
- Basada en un microprocesador (gama baja), y en sistemas de alta performance (gama alta) pueden utilizarse circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).
- El funcionamiento es de tipo **interpretado**, con decodificación de las instrucciones cada vez que son ejecutadas (El programa del usuario es interpretado por el programa del sistema).

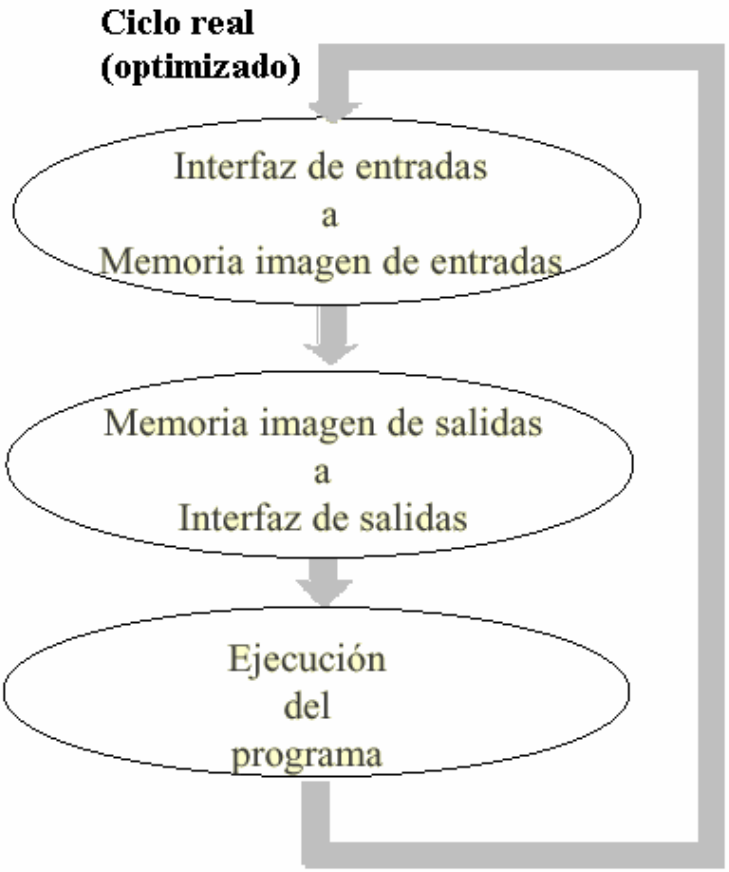
- **Memoria**



MEMORIA	LECTURA/ESCRITURA	SÓLO LECTURA	APLICACIONES
VOLÁTIL	RAM		Datos internos Memoria Imagen E/S
NO VOLÁTIL		ROM	Monitor Intérprete
		EPROM	Programa de usuario (Lo Guarda una vez depurado)
	RAM + BATERIA RAM + EEPROM		Programa de usuario (RAM + Bateria) Datos internos mantenidos Parámetros Más RAM + EEPROM respaldo a la RAM
	EEPROM		Programa usuario Parámetros

- **Programa Monitor ROM**
  - Firmware o software del sistema
  - Funciones básicas:
    - En el inicio o conexión (Power on sequence)
    - Durante el ciclo o ejecución del programa (Rutinas de test y error)
    - Intérprete programa usuario
    - En la desconexión (Power down sequence).

- **Memoria RAM**
  - **Datos del proceso:** Se almacena el estado de las variables que maneja el autómata por programa usuario:
    - Imagen de entradas/salidas, contadores, relés internos, etc.
    - **Ciclo** de tratamiento de las señales de E/S a través de las memorias imagen



  - **Datos de control:**

- Memoria del programa de usuario y configuración del autómata (modo de funcionamiento, número de E/S, etc), relés auxiliares.
- **Memoria de Programa**
  - Programa de usuario, datos alfanuméricos, textos, e información parametrizada sobre el sistema.
  - Dos posiciones de memoria (dos bytes) por instrucción
  - EPROM en cartuchos extraíbles

MODELOS DE AUTOMATAS	Memoria central o memoria de progra (se divide en memoria para programa y
SIMATIC S7-200 (1 in[illegible] 2 bytes)	
CPU 210	512 bytes / 185 instrucciones de programa
CPU 212	1 Kbytes / 500 instrucciones y 512 palabras
CPU 216	8 Kbytes / 4K instrucciones y 2.5K palabras
CPU 224	8 Kbytes / 4K instrucciones y 2560 palabras

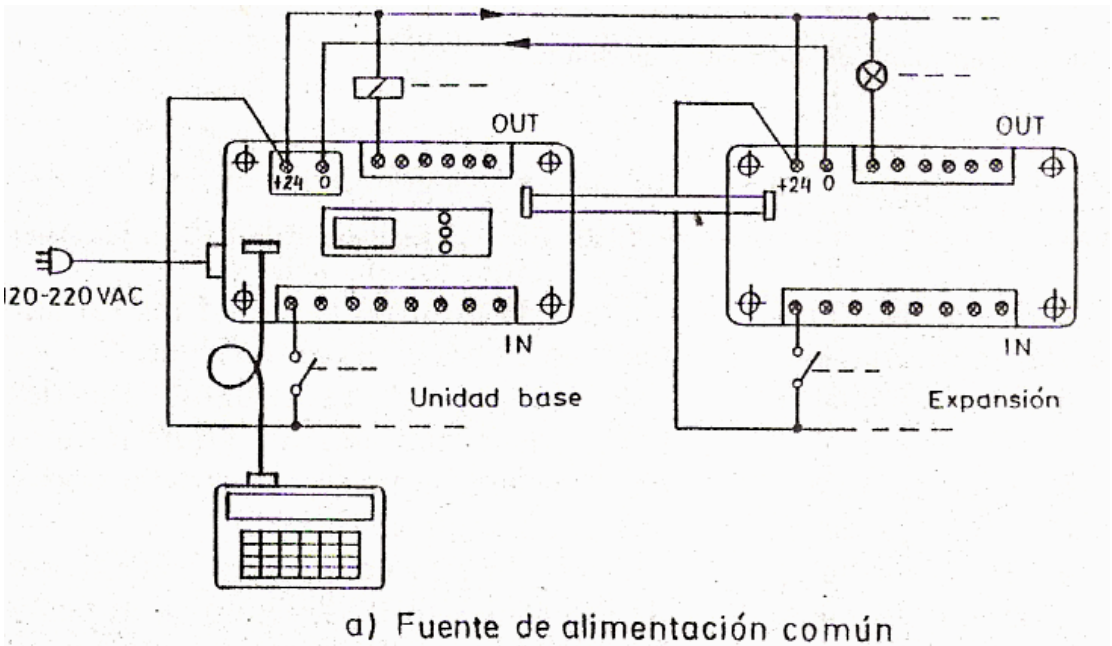
- **Tipos de variables y numero de bits:**
  - **Posiciones de 1 bit.**
    - Memoria imagen entradas/salidas
    - Relés internos
    - Relés especiales / auxiliares
  - **Posiciones de 8,16 o más bits** (registros internos).
    - Temporizadores
    - Contadores
    - Otros registros de uso general

- **Interfaces de E/S**
  - Establece la comunicación entre la CPU y el proceso.
    - **Interfaces de entrada:** filtran, adaptan y codifican las señales procedentes de los elementos de entrada.
    - **Interfaces de salida:** decodifican y amplifican las señales hacia el proceso.

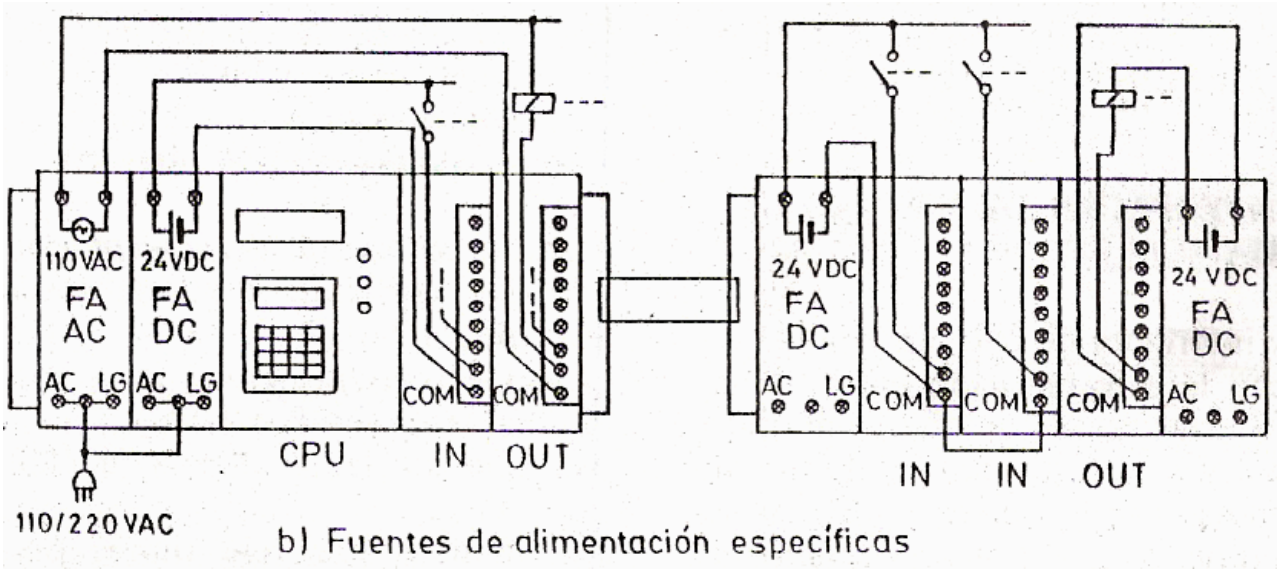
Criterios	
Por el tipo de señales	- **Digitales de 1 bit.** - **Digitales de varios bits.** - **Analógicas.**
Por la tensión de alimentación	- **De corriente continua (estáticas de 24/110 Vcc)** - **De corriente continua a colector abierto(PNP/NPN)** - **De corriente alterna (60/110/220 Vca)** - **Salidas por relé (libres de tensión)**
Por el aislamiento	- **Con separación galvánica (optoacopladores).** - **Con acoplamiento directo.**
Por la forma de comunicación con la unidad central	- **Comunicación serie.** - **Comunicación paralelo.**
Por la ubicación	- **Locales** - **Remotos**

- **<u>Fuente de alimentación:</u>**
  - Los bloques constitutivos del autómata suelen requerir niveles de tensión y de potencia diferentes, y estar sometidos a distintos niveles de ruido:
  - Diferentes fuentes de alimentación para:
    - CPU e interfaces
    - Alimentación de entradas
    - Alimentación de salidas (cargas)

} Suele ser una



a) Fuente de alimentación común



b) Fuentes de alimentación específicas

- La alimentación de la CPU: puede ser continua a 24 Vcc o alterna a 110/220 Vca.

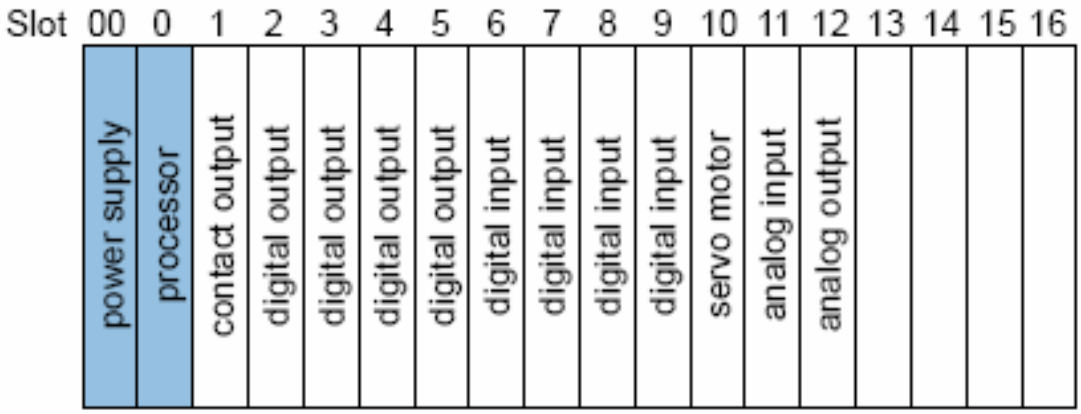
- La alimentación de los circuitos de E/S puede realizarse, según tipos, en alterna a 110/220 Vca, o en continua a 24/48 Vcc.

- En autómatas compactos suele ser fuente única para la CPU, unidades de E/S, sensores y actuadores.

- Se suele incorporar una batería tampón para mantenimiento de relés internos, registros, configuración, programa de usuario ante desconexión del PLC o falla de alimentación.

- Las fuentes suelen avisar condiciones de anormalidad en la alimentación (3 ciclos) para realizar un apagado ordenado en la CPU.

- La elección de la fuente de alimentación requiere prever las condiciones de carga.



Application Note

Power supply requires one slot (slot 00).
Processor requires one slot (slot 0).
Twelve I/O slots are used, four are spare.
Auxiliary power supplies, if required, must be placed in slot 8.

Figure 4-22. Configuration of an example PLC.

Module Type	I/O Devices Connected	Connections per Module	# of Modules Required	Module Current @ On State	Total Current Required
Discrete in	50	16	4	250 mA	1000 mA
Discrete out	25	8	4	220 mA	880 mA
Contact	5	4	1	575 mA	575 mA
Analog in	3	4	1	600 mA	600 mA
Analog out	3	4	1	1200 mA	1200 mA
Servo motor	1	1	1	400 mA	400 mA
				TOTAL	4655 mA

Processor's current:	1.2 amps	
Power supplies available:	Type A	3 amps
	Type B	5 amps
	Type C	6 amps
Auxiliary power supply: (placement in slot 8)	Type AA	3 amps
	Type BB	5 amps

Table 4-1. Listing of modules and their current requirements.